

Sovietcamera.SU

Советские фотоаппараты

Цена 73 коп.



Адрес издательства:
Москва, Кузнецкий мост, 22.

РЕМОНТ ЛЮБИТЕЛЬСКИХ КИНОСЪЕМОЧНЫХ КАМЕР

З. А. ВИШНЕВСКИЙ

РЕМОНТ ЛЮБИТЕЛЬСКИХ КИНОСЪЕМОЧНЫХ КАМЕР



ИЗДАТЕЛЬСТВО —
„ЛЕГКАЯ ИНДУСТРИЯ“ 1965

З. А. ВИШНЕВСКИЙ

РЕМОНТ ЛЮБИТЕЛЬСКИХ КИНОСЪЕМОЧНЫХ КАМЕР



ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ЛЕГКАЯ ИНДУСТРИЯ»
1965

В книге впервые подробно рассматриваются конструктивные особенности и ремонт современных любительских киносъемочных камер. Объясняется назначение и устройство всех узлов и механизмов, излагается последовательность их разборки, сборки и регулировки. Приводятся характерные неисправности и способы их устранения. Значительное место отведено определению пригодности и испытанию киносъемочных камер. Описываются кинокамеры как отечественного, так и зарубежного производства.

Книга рассчитана на специалистов по ремонту киносъемочных камер и может служить пособием для кинолюбителей.

Рецензент В. М. Жмуров

Глава I

ТИПОВЫЕ УЗЛЫ И МЕХАНИЗМЫ КИНОСЪЕМОЧНЫХ КАМЕР

Разновидности кинокамер. Любительские киносъемочные камеры в зависимости от применяемого съемочного материала делятся на три типа.

Кинокамеры 1×8 мм (восьмимиллиметровые) с кадровым окном размером 3,55×4,9 мм. При работе с такими камерами можно применять пленку 1×8 мм, а также пленку 2×8 мм, предварительно разрезанную на две равные части вдоль осевой линии.

Кинокамеры 2×8 мм (восьмимиллиметровые) имеют такой же размер кадрового окна, как и камеры 1×8 мм. Пленка, применяемая в этих камерах, имеет ширину 16 мм, т. е. вдвое шире, чем у камер 1×8 мм. При использовании такой пленки сначала экспонируют до конца одну сторону рулона, а затем меняют местами бобины и экспонируют вторую сторону. После лабораторной обработки пленку разрезают по осевой линии.

Кинокамеры 16 мм (шестнадцатимиллиметровые) с кадровым окном размером 7,45×10,05 мм. Пленка, применяемая в этих камерах, также имеет ширину 16 мм, но отличается от пленки 2×8 мм тем, что перфорационные отверстия в ней пробиты вдвое реже. Работая с такими камерами, можно применять два вида пленки: 16-миллиметровую с односторонней перфорацией и 16-миллиметровую с двусторонней перфорацией. Пленки с односторонней перфорацией применяют при озвучивании фильмов.

Любительские киносъемочные камеры по способу зарядки делятся на камеры кассетного типа и бобинные.

Кассетные кинокамеры заряжают на свету без засветки пленки. Кассеты кинокамер «Киев 16с-1» имеют внутри транспортирующий механизм. Кассеты камер «Кама» таких механизмов не имеют. Все остальные рассматриваемые любительские кинокамеры имеют **бобинную зарядку** и также могут

перезаряжаться на свету, однако при этом будут засвечиваться 2—3 наружных витка пленки.

Принцип действия киносъемочной камеры. Киносъемочная камера предназначена для фотографирования последовательных фаз движения снимаемого объекта. Киносъемку ведут всегда в каком-нибудь одном заранее установленном ритме. Количество кадров, которые фотографирует кинокамера в течение одной секунды, называется частотой съемки, или скоростью съемки. Стандартной частотой съемки для 16-миллиметровых

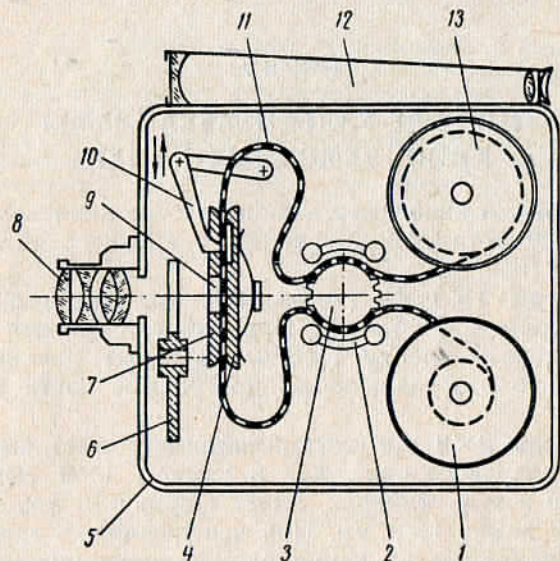


Рис. 1. Схема киносъемочной камеры:

1 — приемная бобина; 2 — прижимная каретка; 3 — транспортирующий барабан; 4 — прижимная рамка; 5 — корпус кинокамеры; 6 — obtюратор; 7 — корпус фильмового канала; 8 — объектив; 9 — кадровое окно; 10 — грейфер; 11 — кинопленка; 12 — визир; 13 — подающая бобина

любительских киносъемочных камер считается скорость 24 кадра в секунду, а для 8-миллиметровых кинокамер — 16 кадров в секунду. Просматривают снятый фильм, пропуская его через кинопроектор, установленный на ту же скорость, с которой велась киносъемка.

Любая современная любительская кинокамера состоит из корпуса камеры; лентопротяжного (транспортирующего) механизма, в который входят детали и механизмы непрерывного продвижения пленки, грейферный механизм, фильмовый канал, бобины или кассеты и наматыватели пленки (фрикционы); obtюратора; приводного механизма; механизмов контроля; съемочной оптики и визирного устройства.

На рис. 1 схематически изображена киносъемочная камера. Внутри светонепроницаемого корпуса 5 размещены механизмы, а снаружи укреплен съемочный объектив 8.

Между объективом и фильмовым каналом расположен obtюратор 6, выполняющий роль затвора. Характер движения кинопленки 11 при транспортировке ее из подающей бобины 13 до приемной 1 не одинаковый: на участке от подающей бобины 13 до транспортирующего барабана 3 и от транспортирующего барабана до приемной бобины 1 пленка продвигается непрерывно, а в зоне фильмового канала (влево от транспортирующего барабана) — скачками. Скачкообразное (прерывистое) движение пленки обеспечивает грейфер 10. Когда грейфер опускается вниз, он продвигает пленку на один шаг перфорации (на один кадр). В это время объектив закрыт obtюратором 6. Пока грейфер совершает движение вверх, пленка стоит неподвижно. В это время obtюратор, располагаясь своим вырезом напротив кадрового окна, открывает объектив и съемка происходит, как в обычном фотоаппарате. Как только грейфер поднимется вверх и захватит пленку за очередное перфорационное отверстие, obtюратор вновь перекроет объектив и пленка будет двигаться при закрытом объективе. Фильмовый канал состоит из корпуса 7 с кадровым окном 9, ограничивающим размеры снимаемого кадра, и прижимной рамки 4, которая прижимает и выравнивает пленку перед кадровым окном. Механизмы киносъемочной камеры приводятся в движение или пружинным приводным устройством, или электродвигателем, питающимся от аккумуляторов или сухих батарей. Все современные любительские киносъемочные камеры, отличаясь друг от друга конструктивным решением тех или иных узлов, в различных вариантах повторяют вышеописанную схему.

Корпус кинокамеры

Корпус кинокамеры должен обеспечивать полную светонепроницаемость и защищать находящуюся в нем пленку от постороннего света. Он должен быть настолько прочным, чтобы предохранять от механических повреждений укрепленные внутри него механизмы. В остальном требования, предъявляемые к корпусу кинокамеры, сводятся к рациональному размещению дверок или откидных крышек, обеспечивающих удобный доступ внутрь камеры для перезарядки. В большинстве современных любительских кинокамер корпус отливают под давлением из легкого алюминиевого сплава. Снаружи корпус красят или оклеивают кожей. В простых кинокамерах механизмы укреплены непосредственно на стенках корпуса, а в более сложных механизмы собирают между двумя платами и в собранном виде вставляют в корпус. Одна из плат может одновременно

являться и боковой стенкой корпуса кинокамеры. Размеры и форма корпуса зависят от конструктивного решения отдельных узлов кинокамеры.

Грейферный (скачковый) механизм

В транспортирующих механизмах кино съемочных камер имеется три участка с различным режимом продвижения пленки:

- 1) с непрерывным, равномерным движением пленки от подающей бобины до транспортирующего барабана;
- 2) с прерывистым (скачкообразным) движением пленки в фильмовом канале;

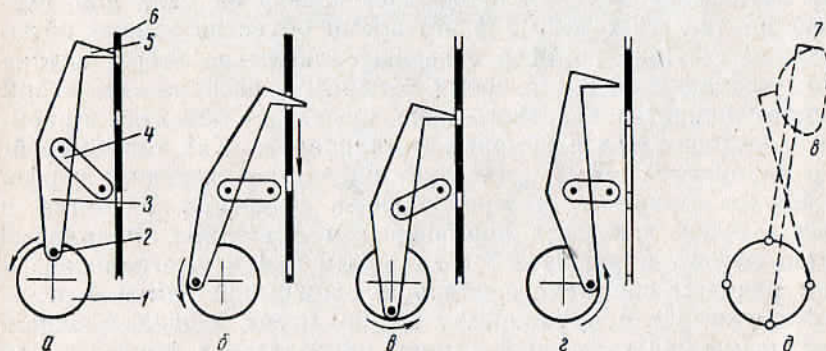


Рис. 2. Циклы работы грейфера:

а — зацепление грейфера с пленкой; б — опускание грейфера и продвижение пленки; в — расцепление грейфера с пленкой; г — подъем грейфера (холостой ход); д — траектория зуба грейфера; 1 — маховик; 2 — эксцентриковый палец; 3 — грейфер; 4 — перемычка; 5 — зуб грейфера; 6 — кинопленка; 7 и 8 — переходные точки траектории

- 3) с непрерывным, равномерным движением пленки от транспортирующего барабана до приемной бобины.

Вследствие неодинакового характера продвижения пленки на этих участках ее продвижение на каждом из них осуществляют различные механизмы. Наиболее важным, требующим высококачественного изготовления и точной регулировки, является второй участок, где пленка кратковременно останавливается для экспонирования, а затем резко (скачком) продвигается на величину одного снимаемого кадра. Такое продвижение пленки обеспечивает скачковый механизм. В различных конструкциях скачковых механизмов эти функции выполняли толкатели, улитки, системы с мальтийским крестом. Однако в современных любительских кинокамерах наибольшее распространение получили грейферные скачковые механизмы.

Принцип действия грейферного механизма (рис. 2) сводится к тому, что зуб 5 грейфера 3, входя в очередное перфорационное отверстие кинопленки 6, зацепляется с ней и продвигает ее

в фильмовом канале на один снимаемый кадр, затем, отходя назад, освобождает пленку (расцепляется) и, поднимаясь вверх, производит новое зацепление. Таким образом, цикл работы грейфера складывается из четырех тактов: а — продвижение зуба грейфера вперед (зацепление с пленкой); б — опускание зуба грейфера вниз (продвижение пленки); в — отход зуба грейфера назад (освобождение пленки); г — подъем грейфера вверх (покой) пленки. В период покоя пленки происходит ее экспонирование. Наилучшей системой грейферного механизма будет та, которая обеспечит тихий и плавный рабочий ход, точность установки пленки в фильмовом канале, и при тактах работы вперед (такт а) и назад (такт в) будет иметь нулевую скорость, а также даст **наиболее продолжительный период спокойного стояния пленки**. В современных кино съемочных камерах широко распространена система так называемого D-грейфера, получившего это название вследствие того, что конец ведущего зуба этого грейфера при движении описывает латинскую букву D (рис. 2, д). При продвижении пленки зуб грейфера движется по прямолинейной части буквы D от точки 7, к точке 8, а при отходе до нового зацепления описывает дугу. Такой грейферный механизм должен быть выполнен очень точно и прочно, но в то же время иметь наименьшую массу, иначе при съемке он будет вызывать сотрясение и вибрацию камеры. Система D-грейфера допускает максимальный угол открытия obturатора только на 180° , так как при равномерном вращении маховика 1 весь цикл работы грейфера будет делиться поровну на холостой и рабочий ход. Время, которое грейфер будет двигаться вхолостую и при котором пленка стоит неподвижно, можно использовать для экспонирования пленки. D-грейферы просты по устройству и легко поддаются регулировке. Из камер, имеющих D-грейфер, наибольшее распространение получили кинокамеры «Кварц», «Кварц-2», «Пентака» и «Адмира». Основными преимуществами системы D-грейфера являются очень незначительные развиваемые инерционные усилия, обеспечивающие тихий и плавный рабочий ход кинокамеры, и малая скорость в начальном и конечном продвижении пленки, благодаря тому что маховик с эксцентриковым пальцем (приводящий в движение грейфер) в этот момент проходит через свои зенитные точки.

К недостаткам системы D-грейфера следует отнести вредное трение о пленку (пиление) в моменты зацепления и расцепления зуба грейфера с пленкой, а также в период продвижения пленки, что может привести к быстрому износу зуба грейфера. Кроме того, в фильмовом канале образуется перфорационная пыль, которая превратится в бугорки, царапающие пленку.

Системы грейферных механизмов с прямоугольной траекторией движения зуба свободны от недостатков, имеющих в D-грейферах. В современных любительских кинокамерах при-

меняют множество конструктивных вариантов грейферов с прямоугольной траекторией зуба (рис. 3). Основной отличительной чертой такого грейфера является одновременное управление грейферной рамкой 5 двумя элементами: плоским 6 и пространственным 4 кулачками. Перемещает грейферную рамку плоский трехгранный кулачок 6, вращающийся внутри грейферной рамки. Благодаря эксцентрическому расположению оси 7, приводящей в движение кулачок, последний обеспечивает вертикальное перемещение грейферной рамки. Особым свойством кулачка 6 является способность оставлять грейферную

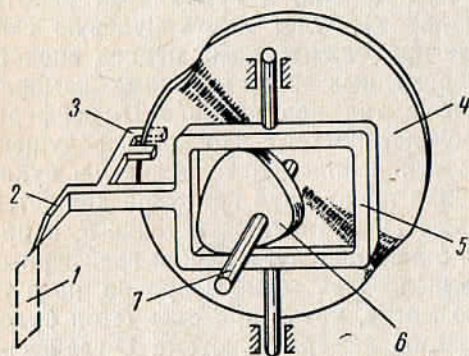


Рис. 3. Устройство грейферного механизма с прямоугольной траекторией зуба:

1 — траектория зуба грейфера; 2 — зуб грейфера; 3 — вилка; 4 — пространственный кулачок; 5 — рамка грейфера; 6 — плоский кулачок; 7 — ось

полной остановки грейфера, что значительно снижает трение зуба о перфорационные отверстия пленки;

б) строго вертикальный ход зуба грейферной рамки исключает пилево движущейся пленки.

К недостаткам такого грейферного механизма относится быстрое возникновение люфта между плоским кулачком и грейферной рамкой, что приводит к возникновению шума и вибраций кинокамеры. Устранить этот люфт очень сложно. Грейферным механизмом подобной конструкции оснащена кинокамера «Кама».

Наибольшее распространение в простых любительских кинокамерах получила система грейфера с возвратно-поступательным (прямолинейным) движением и свободно подвешенным качающимся грейфером. На рис. 4 схематически показано устройство такого грейферного механизма. На вращающейся шайбе 6 установлен эксцентриковый палец 5, который входит в прорезь планки 7. Планка закреплена на корпусе двумя опорными винтами 9, которые дают возможность планке переме-

щаться в вертикальном направлении вдоль двух прорезей. На планке укреплен грейфер 1, качающийся на оси 3, который под действием небольшой эластичной пружинки 4 стремится прижаться к пленке 2. При вращении шайбы 6 эксцентриковый палец 5 сообщает планке 7 возвратно-поступательное движение. Укрепленный на планке грейфер при ходе снизу вверх скользит скошенной частью зуба по пленке, не сдвигая ее. В крайнем верхнем положении зуб грейфера под действием пружинки 4 попадает в очередное перфорационное отверстие пленки. При ходе вниз грейфер продвигает пленку на один перфорационный шаг. Несмотря на примитивность конструкции такая система грейферного механизма работает надежно и долго. Люфт, постепенно образующийся между прорезью в планке 7 и эксцентриковым пальцем 5, автоматически выбирается в одну сторону специально предусмотренной для этой цели пружиной 8.

Недостатком такой грейферной системы является неустойчивость кадра при повышенных скоростях съемки, вызванная инерцией пленки в момент окончания рабочего хода грейфера. Поэтому грейферный механизм с прямолинейным ходом грейфера в основном применяют в односкоростных киносъемочных камерах со стандартной частотой съемки.

Фиксирующий механизм

Во всех ранее рассматривавшихся конструктивных вариантах грейферных механизмов подразумевалась фиксация пленки в неподвижном состоянии за счет трения, возникающего в фильмовом канале. Однако такой способ фиксации пленки обеспечивает достаточную устойчивость кадра (стояние кадра) только в 8-миллиметровых камерах. В 16-миллиметровых камерах, шаг грейфера и частота съемки которых больше, для более надежной фиксации пленки устанавливают контргрейфер.

Контргрейфер представляет собой подвижный зуб, который входит в перфорационные отверстия пленки в период, когда грейфер совершает холостой ход. Контргрейфер предотвра-

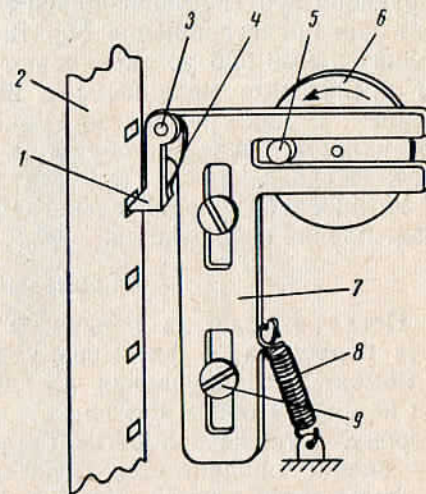


Рис. 4. Устройство грейферного механизма с прямолинейным ходом грейфера:

1 — грейфер; 2 — кинопленка; 3 — ось; 4 и 8 — пружины; 5 — эксцентриковый палец; 6 — шайба; 7 — планка; 9 — винт

щает сдвиг пленки по инерции и позволяет уменьшить вредное трение пленки в фильмовом канале. Контргрейфер имеет такое же устройство, как и грейфер, с той разницей, что он перемещается только в горизонтальном направлении и входит в перфорационные отверстия пленки в момент, когда из них выходит зуб грейфера. Хотя контргрейфер обеспечивает наилучшее стояние кадра, однако установка контргрейфера намного усложняет конструкцию кинокамеры. В некоторых кинокамерах, например в «Киеве 16с-2», устанавливают дополнительный фиксирующий зуб (не являющийся контргрейфером), который служит для предотвращения обратного сдвига пленки. Такой дополнительный зуб устанавливают в кинокамерах, которые имеют грейферные механизмы с возвратно-поступательным движением. В них грейфер во время холостого хода скользит по поверхности пленки в обратном направлении, что может вызвать ее сдвиг.

Установкой дополнительного фиксирующего зуба обратный сдвиг пленки исключается.

Фильмовый канал

После выхода из подающей бобины кинопленка должна быть подведена к фильмовому каналу для экспонирования. В момент экспонирования пленка должна располагаться перед кадровым окном без прогибов и без сдвигов в ту или иную сторону, а также полностью остановиться. После экспонирования пленка продвигается грейферным механизмом и выходит из фильмового канала. Корпус фильмового канала с направляющими для пленки и прижимная рамка, выравнивающая и прижимающая пленку к направляющим, образуют фильмовый канал. На рис. 5 показано устройство фильмового канала 16-миллиметровой кинокамеры. Фильмовый канал состоит из корпуса 1 и прижимной рамки 7 (прижимного столика). В средней части корпуса фильмового канала имеется кадровое окно 2. Средняя часть корпуса углублена с таким расчетом, чтобы пленка касалась его только краями, в которых сделаны перфорационные отверстия. В правой направляющей рядом с кадровым окном имеется прорезь 8, в которую входит зуб грейфера при продвижении пленки. Прижимная рамка, так же как и корпус фильмового канала, касается пленки только направляющими 4. Прижимная рамка имеет плоскую пружину 6, которая действует на рамку в двух точках: сверху и снизу. Благодаря такому расположению пружины прижимная рамка самоцентрируется и хорошо прилегает к пленке. Такое же устройство имеют и фильмовые каналы 8-миллиметровых кинокамер, с той разницей, что кроме крайних направляющих в этих камерах пленка прижимается еще и в середине, по осевой линии (по линии разреза пленки). Любая конструкция фильмового канала должна

гарантировать пленку от повреждений и царапин, тем более что в большинстве любительских кинокамер отсутствует контргрейфер, обеспечивающий устойчивость кадра, а пленка фиксируется и удерживается в фильмовом канале таких камер исключительно за счет трения, создаваемого усилием пружины прижимной рамки. Устройство фильмового канала и усилие, с которым зажимается в нем пленка, в большой степени зависят от конструкции грейферного механизма. Усилие, с которым зажимается пленка в фильмовом канале, должно гарантиро-

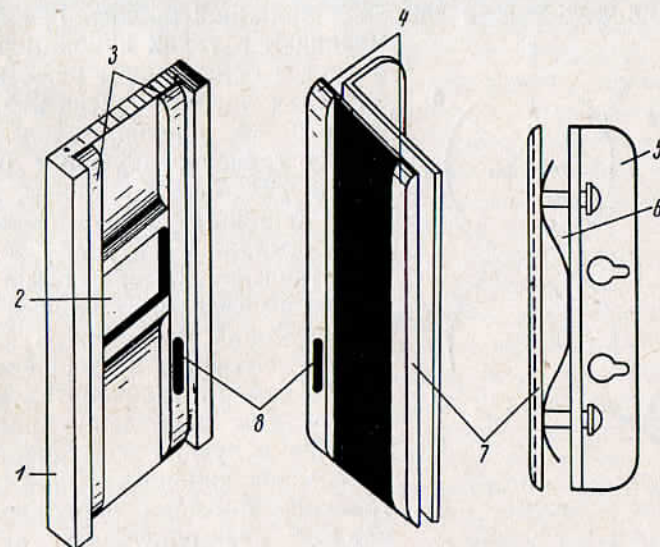


Рис. 5. Фильмовый канал 16-миллиметровой кинокамеры: 1 — корпус фильмового канала; 2 — кадровое окно; 3 и 4 — направляющие пленки; 5 — кронштейн; 6 — пружина; 7 — прижимная рамка; 8 — прорезь для грейфера

вать достаточную фиксацию пленки и в то же время не увеличивать нагрузку на механизмы кинокамеры. Излишнее трение в фильмовом канале может также привести к надсечке перфорационных отверстий пленки. Сгибая или разгибая пружину 6, регулируют усилие, с которым зажимается пленка в фильмовом канале. В фильмовых каналах кинокамер, ширина зуба грейфера которого равна перфорационному отверстию пленки, дополнительная поперечная фиксация не предусматривается. Во всех остальных кинокамерах в зоне фильмового канала имеются две эластичные пружинки, которые крепятся к откидным крышкам кинокамеры. После зарядки пленки крышку камеры закрывают и эти пружинки, упираясь в торец пленки, обеспечивают надежную фиксацию, постоянно прижимая пленку к одной стороне фильмового канала.

Механизм непрерывного продвижения пленки

Непрерывное продвижение пленки при помощи транспортирующего барабана — наиболее рациональная система транспортировки пленки, применяемая в любительских киносъемочных камерах (см. рис. 1), так как она значительно уменьшает нагрузки, возникающие в грейферном механизме. Транспортирующий барабан сматывает пленку с подающей бобины, преодолевая при этом инерцию рулона пленки, а также отводит пленку от фильмового канала к приемной бобине. Грейферный

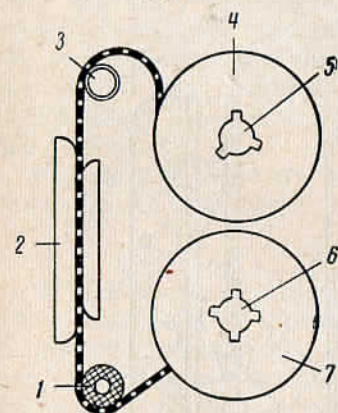


Рис. 6. Схема лентопротяжного механизма:

1 — резиновый валик; 2 — фильмовый канал; 3 — направляющий ролик; 4 — подающая бобина; 5 — ось подающей бобины; 6 — ось наматывателя; 7 — приемная бобина

механизм в таких кинокамерах работает в облегченном режиме, преодолевая инерцию очень небольшого отрезка пленки, заключенной между транспортирующим барабаном и фильмовым каналом. По такому принципу устроены кинокамеры «Адмира» и «Турист», а также кассетная кинокамера «Киев 16с-2», у которой имеется отдельный транспортирующий механизм в каждой кассете. Несмотря на хорошие показатели камер с транспортирующими барабанами наибольшее распространение получили конструкции любительских кинокамер, не имеющие транспортирующих барабанов. Основным преимуществом таких камер являются простота и надежность конструкции. Благодаря целому ряду технических усовершенствований и качественному выполнению узлов такими лентопротяжными механизмами можно оснащать и любительские кинокамеры высокого класса. На рис. 6 приведена схема лентопротяжного механизма без транспортирующего барабана. Бобину 4 с пленкой устанавливают на ось 5, которая свободно вращается и не препятствует раскручиванию пленки. При выходе из подающей бобины пленка огибает вращающийся полированный ролик 3 и входит в фильмовый канал 2. Из фильмового канала при помощи грейферного механизма пленка подается вниз и, обогнув неподвижный резиновый валик 1, поступает на приемную бобину 7. В связи с тем что диаметр рулона пленки в процессе киносъемки увеличивается, скорость вращения приемной бобины соответственно снижается. Для того чтобы скорость вращения приемной бобины изменялась равномерно, ось наматывателя 6 соединена с приводным механизмом не жестко, а при помощи фрикциона, который обес-

печивает пробуксовку оси наматывателя. Для того чтобы тянущее усилие, создаваемое фрикционом, не передавалось на ту часть пленки, которая находится в фильмовом канале, между приемной бобиной и фильмовым каналом установлен резиновый неподвижный валик 1, благодаря которому сила трения между пленкой, огибающей этот валик после выхода из фильмового канала, всегда оказывается больше усилия фрикциона наматывателя, на котором установлена приемная бобина. В результате усилия фрикциона оказывается недостаточно, чтобы вызвать нежелательный сдвиг пленки в фильмовом канале. Усилие фрикциона наматывателя должно хватить лишь на то, чтобы намотать на приемную бобину ту часть пленки, которую грейферный механизм выдвинул из фильмового канала. Правильная регулировка усилия, создаваемого фрикционом наматывателя, сказывается на качестве работы всей кинокамеры.

Во многих любительских кинокамерах имеется возможность производить обратную перемотку пленки (из приемной бобины на подающую) для выполнения наплывов и целого ряда комбинированных съемок. В таких камерах предусматривается механизм, который выводит грейфер из зацепления с перфорационными отверстиями пленки. Резиновый валик 1 в таких камерах укреплен не жестко, а с возможностью вращаться только по направлению часовой стрелки. Благодаря одностороннему вращению резинового валика при рабочем ходе камеры обеспечивается необходимое торможение пленки (так как валик не вращается против часовой стрелки), а при обратной перемотке пленки валик начинает вращаться по часовой стрелке и не препятствует перемотке. Обратная перемотка пленки осуществляется вручную, вращением специального кривошипа, соединенного с втулкой подающей бобины.

Обтюратор

Обтюратор представляет собой заслонку в виде шторки или диска с вырезом, установленную между объективом и кадровым окном фильмового канала и синхронно связанную с грейферным механизмом. Обтюратор предназначен для перекрытия светового потока, идущего от объектива к пленке в период продвижения пленки, и для пропускания светового потока в период ее покоя. Обтюратор в кинокамере выполняет ту же роль, что и затвор в фотоаппарате. В любительских киносъемочных камерах устанавливают обтюраторы двух типов: шторные и дисковые (рис. 7).

Шторный обтюратор представляет собой металлическую или пластмассовую заслонку с вырезом. Вращающийся диск 8 с кривошипом 1 через шатун 2 сообщает возвратно-поступательное движение шторному обтюратору 5. При этом вырез (окно) 4 то совмещается с кадровым окном, и тогда

происходит экспонирование пленки, то поднимается вверх (как это изображено на рисунке) и перекрывает световой поток, идущий от объектива 3 к пленке 7. Обтюратор должен работать согласованно (синфазно) с рейферным механизмом, т. е. в период, когда обтюратор перекрывает световой поток, идущий от объектива, рейферный механизм должен передвинуть пленку на очередной кадр, а с момента, когда рейферный механизм закончил продвижение пленки и начал свой холостой ход (во время которого пленка стоит неподвижно), обтюратор должен открыть объектив и обеспечить экспонирование пленки.

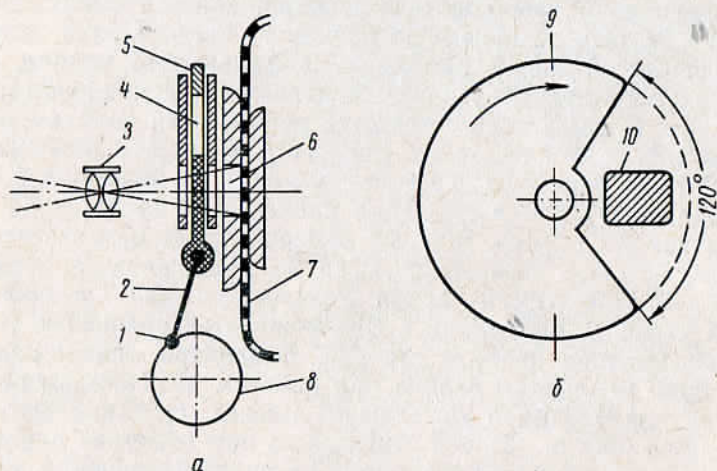


Рис. 7. Обтюраторы:

а — шторный; б — дисковый; 1 — кривошип; 2 — шатун; 3 — объектив; 4 — окно обтюлятора; 5 — обтюратор; 6 и 10 — кадровое окно; 7 — кинопленка; 8 — диск; 9 — обтюратор

Дисковый обтюратор действует так же как и шторный. Он состоит из металлического диска 9, в котором вырезан сектор. Дисковый обтюратор устанавливают перед кадровым окном 10. При вращении обтюлятора кадровое окно попеременно то открывается, то закрывается. Дисковый обтюратор более совершенный, так как обеспечивает достаточно равномерное экспонирование пленки. Достоинством дискового обтюлятора является **большой угол открытия** (величина вырезанного в нем сектора), который лежит в пределах от 115 до 180°. Выдержка при киносъемке прямо пропорциональна углу открытия обтюлятора и обратно пропорциональна частоте (скорости) съемки. Зная угол открытия обтюлятора и частоту съемки, легко по простой формуле вычислить выдержку, с которой ведется съемка:

$$t = \frac{\alpha}{360 n},$$

где t — выдержка в долях секунды;

α — угол открытия обтюлятора в градусах;

n — частота съемки в кадрах в секунду.

В приводимой на рис. 7, б схеме угол открытия обтюлятора составляет 120°. При стандартной частоте съемки 16 кадров в сек выдержка получится: $\frac{120}{360 \cdot 16} = \frac{1}{48}$, т. е. приблизительно

$\frac{1}{50}$ сек.

В большинстве любительских киносъемочных камер угол открытия обтюлятора постоянный, т. е. не регулируемый в процессе съемки. Угол открытия обтюлятора зависит от выбранного конструктивного варианта рейферного механизма: чем меньше времени затрачивает рейферный механизм на продвижение пленки и чем продолжительнее его холостой ход (во время которого пленка находится в неподвижном состоянии), тем больше допустимый угол открытия обтюлятора. Как уже говорилось, максимальный угол открытия обтюлятора (180°) допускают рейферные механизмы с D-рейфером. Однако они имеют ряд существенных недостатков. Рейферные механизмы с прямоугольной траекторией движения зуба более совершенны, но не допускают такого угла открытия обтюлятора. При изготовлении любительских киносъемочных камер выбор того или иного конструктивного варианта рейферного механизма не имеет существенного значения, так как в кинокамерах высокого класса благодаря высококачественному выполнению деталей D-рейфера не сказываются его недостатки, а в массовых любительских кинокамерах за счет простого устройства рейферного механизма обеспечивается их невысокая стоимость. Поэтому приводимые в качестве примера недостатки тех или иных конструктивных вариантов ни в какой мере не могут проявиться в законченной конструкции кинокамеры.

Приводные устройства

Для приведения в действие механизмов в любительских киносъемочных камерах применяют два типа приводных устройств: пружинные и электромоторные.

Под приводным устройством следует понимать механизм, сообщающий вращение всем рабочим узлам кинокамеры. Поэтому под приводным устройством подразумеваются, кроме непосредственного пружинного или электромоторного привода, также приводные валы и промежуточные шестерни, которые передают вращение на такие узлы, как рейферный, на счетчик метража и т. д.

Пружинный привод. Основными элементами любого пружинного привода являются: заводной барабан с помещенной

внутри него сильной спиральной пружиной; заводная рукоятка, при помощи которой заводится пружина; механизм, обеспечивающий постоянный предварительный завод пружины и ограничение конца завода; тормозное устройство заводной рукоятки и центробежный регулятор частоты съемки.

Заводной барабан с пружиной показан на рис. 8. Он состоит из ведущей шестерни 5 с чашкой 1, внутри которой помещена сильная спиральная пружина 4, закрытая крышкой 2 и заваль-

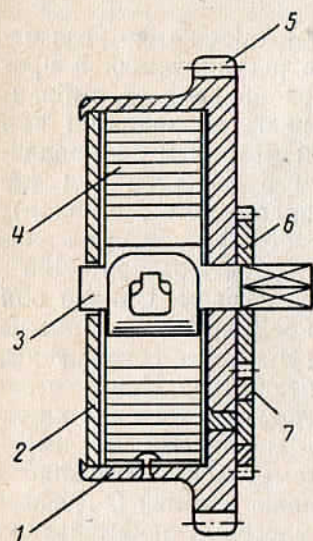


Рис. 8. Заводной барабан:

1 — чашка; 2 — крышка; 3 — заводная ось (федеркерн); 4 — пружина; 5, 6 и 7 — шестерни

цованная кромкой чашки 1. Через центральное отверстие в шестерне 5 и в крышке 2 пропущена заводная ось (федеркерн) 3, являющаяся осью вращения заводного барабана. Пружина 4 своим наружным концом жестко соединена с чашкой 1, а внутренним — с осью 3. Для уменьшения трения между витками пружины в барабан засыпан сухой чешуйчатый графит или заправлена густая графитная смазка. Большое значение для надежной работы заводного барабана имеет способ крепления пружины к чашке барабана и к заводной оси. На рис. 9 приведены наиболее распространенные способы крепления внутреннего витка пружины к заводной оси. В одном случае на заводной оси (рис. 9, а) оттягивается или фрезеруется зуб 2, на который надевают ушко 4, просеченное в пружине 3. В другом случае (рис. 9, б) в заводной оси прорезают шлиц 5, в который вставляют отогнутый конец пружины 7. Оба способа крепления обеспечивают надежное сцепление лишь при условии, что пружина после сборки заводного барабана предварительно заведена на 2—3 оборота. Наружный виток пружины чаще всего закрепляют при помощи фигурной просечки в конце пружины и штифта на чашке, как это видно на рис. 10. Стрелкой показано направление, в котором пружина отдает свое усилие барабану. Устанавливая пружину 3, ее надевают на штифт 1 широкой стороной фигурной просечки 4, а затем сдвигают так, чтобы штифт 1 вошел в ее суженную часть.

Механизм ограничения начала и конца завода пружины. На рис. 11 показаны два варианта расположения пружины в заводном барабане. Первый вариант (рис. 11, а) — пружина полностью распущена и не имеет предварительного завода. Если во время работы распускать пружину до такого

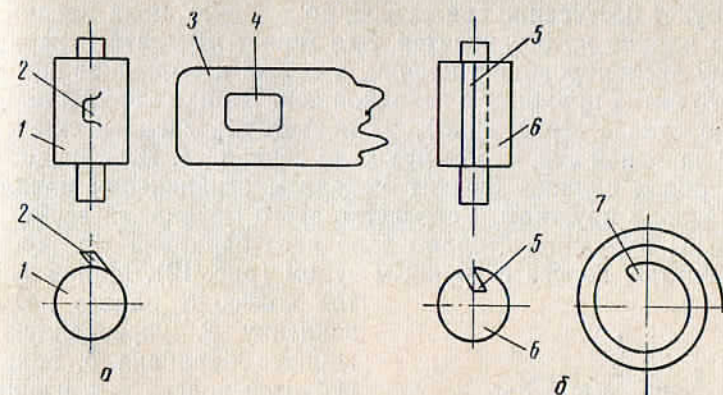


Рис. 9. Способы крепления пружины к заводной оси:

а — ушко, просеченное в пружине; б — отгибка конца пружины; 1 и 6 — заводная ось; 2 — зуб; 3 и 7 — пружины; 4 — ушко; 5 — шлиц

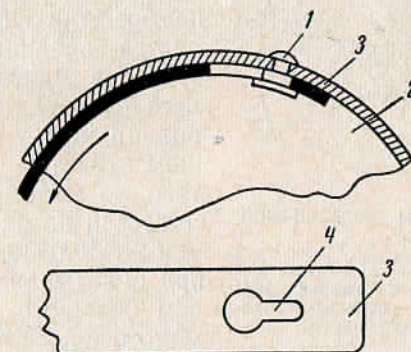


Рис. 10. Крепление наружного витка пружины:

1 — штифт; 2 — заводной барабан; 3 — пружина; 4 — просечка

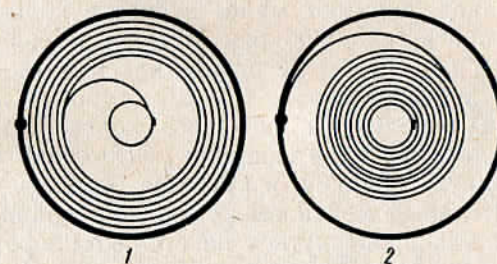


Рис. 11. Расположение пружины в барабане:

1 — пружина полностью распущена; 2 — пружина заведена до отказа

состояния, то скорость съемки кинокамеры к концу завода пружины будет постепенно снижаться, до момента, пока механизмы камеры плавно не остановятся. Это может привести к неравномерному экспонированию пленки, а также к соскакиванию внутреннего витка пружины с заводной оси. Если же пружина заведена до отказа, (рис. 11, б), то достаточно сделать еще один оборот заводной оси, чтобы пружина сорвалась. Для предотвращения обоих случаев служит механизм ограничения начала и конца завода пружины. Устройство этого механизма весьма несложно. С наружной стороны заводного барабана установлены два зубчатых колеса с крупным зубом (рис. 12). Малое зубчатое колесо 3 надето на ось-заклепку 2, укрепленную на корпусе барабана 5. Большое зубчатое колесо 1, имеющее в центре квадратное отверстие, надето на квадрат заводной оси 7. Характерной особенностью этих зубчатых колес является неодинаковая высота зубьев в малом зубчатом колесе 3 и неодинаковая глубина впадин между зубьями в большом зубчатом колесе 1. Кроме того, на малом зубчатом колесе всегда на один зуб меньше, чем на большом. В результате

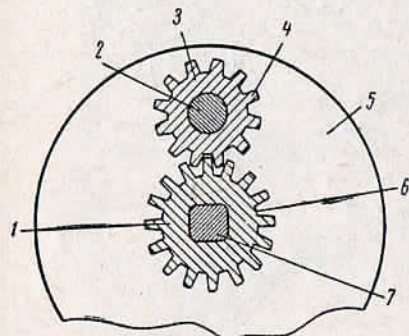


Рис. 12. Механизм ограничения завода:

1 — большое зубчатое колесо; 2 — ось; 3 — малое зубчатое колесо; 4 — высокий зуб; 5 — заводной барабан; 6 — неполная впадина; 7 — заводная ось

при обкатывании малым колесом большого, высокий зуб 4 малого колеса поочередно (при каждом обороте заводной оси) входит в каждую следующую впадину между зубьями большого колеса до тех пор, пока он не упрется во впадину 6, не имеющую полной глубины. Для того чтобы сообщить пружине предварительный завод, снимают малое зубчатое колесо и заводят на два-три оборота заводную ось. В таком положении (не отпуская заводной оси, чтобы не распустилась пружина) устанавливают малое зубчатое колесо высоким зубом 4 напротив неполной впадины 6 большого зубчатого колеса с таким расчетом, чтобы после отпускания заводной оси высокий зуб сразу же уперся в неполную впадину и пружина осталась заведенной. Если ограничительный механизм установлен правильно, то заводная ось должна провернуться на столько оборотов, сколько впадин полного профиля имеется на большом зубчатом колесе. В конце завода высокий зуб 4 малого зубчатого колеса вновь упрется в неполную впадину 6 большого зубчатого колеса, после чего дальнейший завод пружины будет невозможен.

Заводные рукоятки приводных механизмов выполняют в виде откидных кривошипов (рукояток), как это сделано в кинокамерах «Адмирал» и «Турист», или в виде откидной дужки. Завод пружинного привода за откидную дужку менее удобен, так как после каждого полуоборота дужку приходится перехватывать. В наиболее совершенных любительских кинокамерах заводная дужка имеет фрикцион одностороннего действия, благодаря которому заводную дужку достаточно попеременно вращать вперед и назад по половине оборота. При вращении по часовой стрелке пружина заводится, а при вращении против часовой

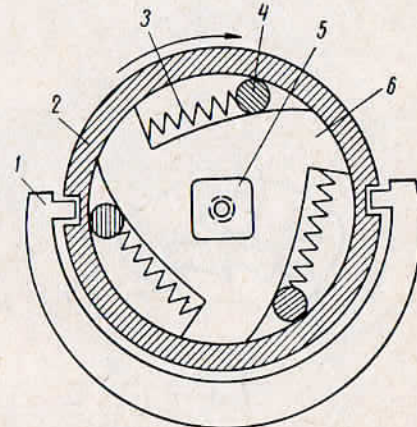


Рис. 13. Фрикцион заводной рукоятки:

1 — откидная дужка; 2 — корпус фрикциона; 3 — пружина; 4 — ролик; 5 — квадратный конец заводной оси; 6 — вкладыш

стрелки — фрикцион разъединяет заводную дужку от заводной оси и она проворачивается холостую. На рис. 13 показано устройство такого фрикциона. На квадрат заводной оси 5 надет вкладыш 6, имеющий три эксцентриковых кулачка. Между корпусом фрикциона 2 и эксцентриковыми кулачками вкладыша 6 установлены ролики 4, которые распираются пружинами 3. В прорези корпуса фрикциона вставлена откидная дужка 1. При вращении откидной дужки по часовой стрелке корпус фрикциона 2 сдвигается и ролики 4 оказываются заклиненными между корпусом фрикциона и эксцентриковыми кулачками вкладыша, отчего вращение откидной дужки передается на заводную ось 5. При вращении откидной дужки против часовой стрелки ролики сдвинутся в расширенную часть клиновидных выступов между кулачками вкладыша, разъединят корпус фрикциона от вкладыша и вращение дужки не передается на заводную ось, т. е. будет холостым. Такое приспособление на заводной дужке значительно сокращает время, необходимое для завода пружины.

Тормозное устройство устанавливают на заводной оси приводного механизма для предотвращения раскручивания пружины после завода. Во время завода заводную рукоятку удерживают рукой. После завода заводную ось от раскручивания в обратном направлении удерживает специальное тормозное устройство. В любительских кинокамерах используют два типа тормозных устройств.

Тормозное устройство с храповым колесом (рис. 14) имеется в кинокамерах «Кварц» и «Адмирал». Оно состоит из храпового

колеса 1, которое удерживается собачкой 2. Во время завода пружинного привода заводная ось 4 вращается против часовой стрелки и собачка 2 не препятствует вращению. При отпуске заводной рукоятки заводная ось незначительно сдвигается в обратном направлении, но сразу останавливается, так как собачка захватывает храповое колесо за ближайший зуб и удерживает этим пружину в заведенном состоянии.

Тормозное устройство со спиральной пружиной показано на рис. 15. Оно состоит из сильной спиральной пружины 3 квадрат-

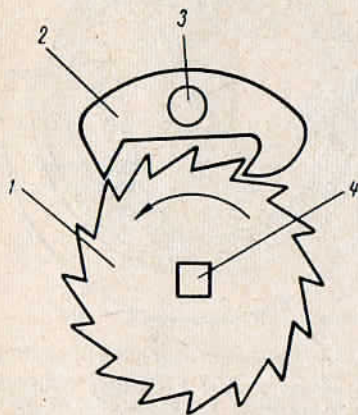


Рис. 14. Тормозное устройство с храповым колесом:

1 — храповое колесо; 2 — собачка; 3 — ось собачки; 4 — заводная ось

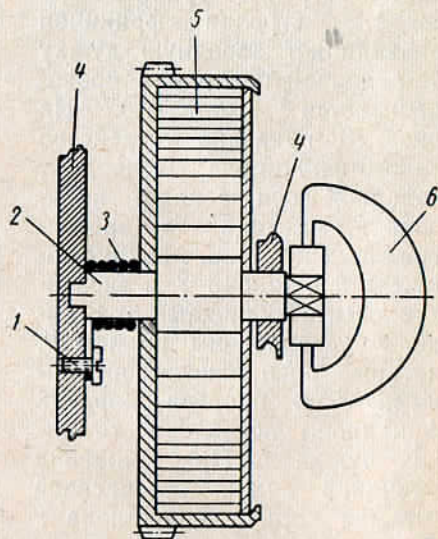


Рис. 15. Тормозное устройство со спиральной пружиной:

1 — винт; 2 — заводная ось; 3 — спиральная пружина; 4 — корпус кинокамеры; 5 — заводной барабан; 6 — заводная рукоятка

ного или круглого сечения, плотно надетой на заводную ось 2. Конец пружины жестко закреплен на корпусе кинокамеры 4 винтом 1. При вращении заводной рукоятки 6 по направлению часовой стрелки заводная ось вращается против направления спирали тормозной пружины 3 и последняя не препятствует заводу. При отпуске заводной рукоятки заводная ось незначительно сдвигается в обратную сторону, в это время витки тормозной пружины еще плотнее затягиваются вокруг нее и этим предотвращают обратное раскручивание. Тормозное устройство подобного типа может располагаться не только на заводной оси, но и на оси отдельной тормозной шестерни, находящейся в постоянном зацеплении с шестерней, установленной на заводной оси или связанной с зубчатым венцом заводного барабана.

Центробежный регулятор частоты съемки является наиболее ответственным механизмом приводного устройства. Существуют центробежные регуляторы, рассчитанные на одну постоянную скорость или на несколько скоростей, устанавливаемых внешним регулятором. Установка центробежного регулятора необходима для получения равномерного вращения лентопротяжного механизма. В любительских киносъемочных камерах применяют самые разнообразные конструктивные варианты центробежных регуляторов с механическим торможением за счет

трения. На рис. 16 показан принцип действия центробежного регулятора, рассчитанного на одну постоянную скорость съемки. На оси 1, связанной с приводным устройством, укреплено основание 2, на котором при помощи петель укреплены два груза 5 и 7. Каждый груз может вращаться вокруг своей оси 6. Груз 5 прижимается в сторону основания 2 пружиной 3. Ось 1 с основанием 2 и обоими грузами имеет возможность вращаться внутри неподвижного стакана 8, укрепленного на корпусе кинокамеры. При вращении оси с основанием оба груза под действием центробежной силы преодолевают сопротивление пружин 3 и начинают прижиматься к внутренней стенке неподвижного стакана 8. Торможение приводного механизма происходит за счет трения, возникающего между вращающимися грузами и внутренней стенкой неподвижного стакана. Для увеличения силы трения на грузах установлены тормозные колодки 4 из кожи или пробки. Ослабляя или усиливая пружину 3, устанавливают необходимую частоту съемки. На рис. 17 показан принцип действия центробежного регулятора, допускающего изменение частоты съемки. Регуляторы подобного типа установлены в кинокамерах «Нева», «Пентака» и «Кварц». Вал 2 центробежного регулятора установлен в двух бронзовых подшипниках 6. Шестерня 1, укрепленная на валу 2, соединяется с приводным устройством кинокамеры. На валу жестко укреплено основание 9, к которому прикреплены три (или четыре) плоских пружины 4 с грузиками 5 на концах. Вдоль вала 2 свободно передвигается муфта 3,

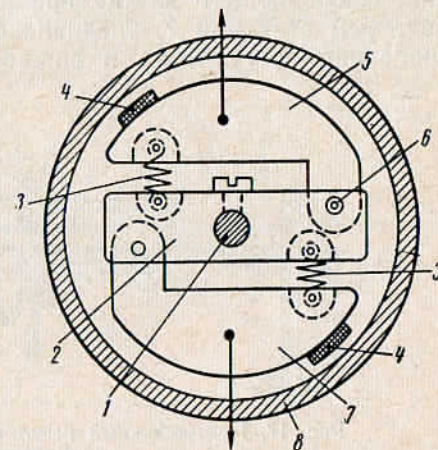


Рис. 16. Центробежный регулятор с постоянным тормозящим моментом:

1 — ось; 2 — основание; 3 — пружина; 4 — тормозная колодка; 5, 7 — груз; 6 — ось груза; 8 — стакан

Центробежный регулятор частоты съемки является наиболее ответственным механизмом приводного устройства. Существуют центробежные регуляторы, рассчитанные на одну постоянную скорость или на несколько скоростей, устанавливаемых внешним регулятором. Установка центробежного регулятора необходима для получения равномерного вращения лентопротяжного механизма. В любительских киносъемочных камерах применяют самые разнообразные конструктивные варианты центробежных регуляторов с механическим торможением за счет трения. На рис. 16 показан принцип действия центробежного регулятора, рассчитанного на одну постоянную скорость съемки. На оси 1, связанной с приводным устройством, укреплено основание 2, на котором при помощи петель укреплены два груза 5 и 7. Каждый груз может вращаться вокруг своей оси 6. Груз 5 прижимается в сторону основания 2 пружиной 3. Ось 1 с основанием 2 и обоими грузами имеет возможность вращаться внутри неподвижного стакана 8, укрепленного на корпусе кинокамеры. При вращении оси с основанием оба груза под действием центробежной силы преодолевают сопротивление пружин 3 и начинают прижиматься к внутренней стенке неподвижного стакана 8. Торможение приводного механизма происходит за счет трения, возникающего между вращающимися грузами и внутренней стенкой неподвижного стакана. Для увеличения силы трения на грузах установлены тормозные колодки 4 из кожи или пробки. Ослабляя или усиливая пружину 3, устанавливают необходимую частоту съемки. На рис. 17 показан принцип действия центробежного регулятора, допускающего изменение частоты съемки. Регуляторы подобного типа установлены в кинокамерах «Нева», «Пентака» и «Кварц». Вал 2 центробежного регулятора установлен в двух бронзовых подшипниках 6. Шестерня 1, укрепленная на валу 2, соединяется с приводным устройством кинокамеры. На валу жестко укреплено основание 9, к которому прикреплены три (или четыре) плоских пружины 4 с грузиками 5 на концах. Вдоль вала 2 свободно передвигается муфта 3,

регулирующая рабочую длину пружины 4. При быстром вращении вала 2 возникающие центробежные силы преодолевают сопротивление пружин 4 и прижимают вращающиеся грузики 5 к неподвижному стакану 7.

При перемещении регулировочной муфты 3 справа налево рабочая длина пружин 4 увеличивается и центробежная сила, возникающая при вращении вала 2, легко преодолевает их сопротивление и с максимальным усилием прижимает грузы 5 к внутренней поверхности неподвижного стакана 7. Из-за трения, возникающего между вращающимися грузами 5 и неподвижным стаканом 7, увеличивается тормозящий момент центробежного регулятора и снижается скорость его вращения.

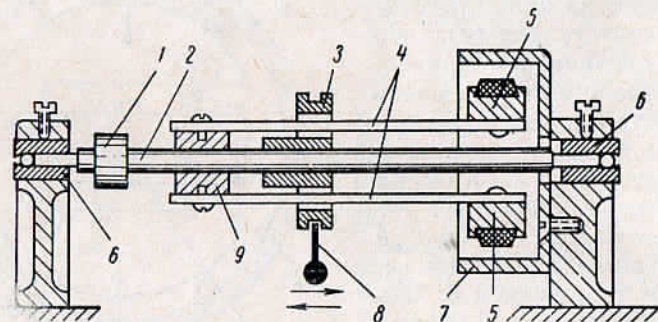


Рис. 17. Центробежный регулятор с переменным тормозящим моментом:

1 — шестерня; 2 — вал; 3 — муфта; 4 — плоские пружины; 5 — грузы с тормозными колодками; 6 — подшипник; 7 — стакан; 8 — поводок; 9 — основание

При перемещении регулировочной муфты слева направо рабочая длина пружин 4 уменьшается, а усилие, которое необходимо приложить, чтобы их разогнуть, — увеличивается. Поэтому при вращении вала 2 грузы с меньшим усилием прижимаются к неподвижному стакану 7, отчего тормозящий момент центробежного регулятора уменьшается.

Перемещая муфту 3 вдоль вала поводком 8, изменяют тормозящий момент центробежного регулятора и этим устанавливают необходимую частоту съемки. Поводок 8 соединен с рукояткой установки частоты съемки, находящейся на внешней стороне корпуса кинокамеры. Необходимую частоту съемки устанавливают, вращая рукоятку частоты съемки и располагая ее напротив цифровой отметки соответствующей скорости.

Электромоторные приводы. В качестве двигателей в электромоторных приводах используют низковольтные электромоторы постоянного тока с рабочим напряжением от 4,5 до 6 в. В большинстве своем это коллекторные электродвигатели с центробежными прерывателями цепи (рис. 18). На валу 4 электродвигателя 3 неподвижно закреплено основание 11.

Втулка 10 свободно надета на вал и связана шарнирным соединением с основанием 11. Распорная пружина 6 при выключенном электродвигателе сдвигает втулку 10 вправо и удерживает контакты 8 в замкнутом состоянии. При нажатии пусковой кнопки 1 замыкаются пусковые контакты электродвигателя и включенный в электрическую цепь источник питания 12 начинает вращать его. Под действием центробежной силы, возникающей при быстром вращении вала, грузы 5 откидывают в стороны и шарниры, преодолевая сопротивление пружины 6, сдвигают втулку 10 влево и размыкают контакты 8. После размыкания цепи электродвигатель некоторое время продолжает вращаться по инерции, постепенно сбавляя скорость вращения. Как только скорость снизится, пружина 6, преодолев центробежную силу регулятора,

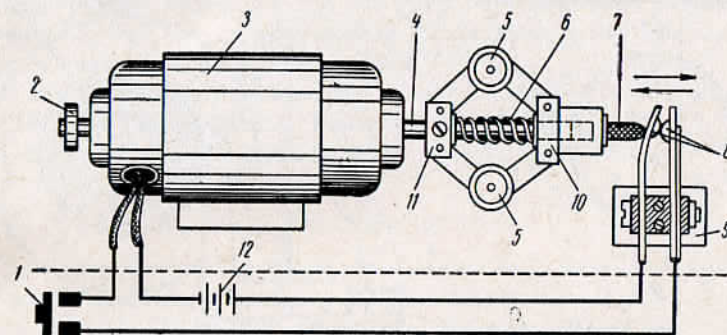


Рис. 18. Схема электродвигателя с центробежным прерывателем цепи:

1 — кнопка электрического пуска; 2 — приводная шестерня; 3 — электродвигатель; 4 — вал; 5 — грузы; 6 — пружина; 7 — толкатель; 8 — контакты; 9 — колодка; 10 — втулка; 11 — основание; 12 — источник питания

вновь отведет втулку 10 вправо. Втулка в свою очередь упрется текстолитовым толкателем 7 в контакты 8 и вновь их замкнет, включив цепь питания электродвигателя. Так, попеременно, то размыкая, то замыкая цепь питания электродвигателя, центробежный прерыватель устанавливает постоянную скорость вращения электродвигателя. Благодаря центробежному прерывателю постепенная разрядка батареи не сказывается на скорости вращения электродвигателя. Для того чтобы изменить скорость вращения электродвигателя, достаточно переместить колодку 9, на которой укреплены контакты. При перемещении колодки влево скорость вращения электродвигателя повышается, а при перемещении вправо — снижается. В любительских киносъемочных камерах с электромоторными приводными устройствами встречаются и другие конструктивные варианты центробежных прерывателей, но все они действуют по такому же принципу.

Механизмы контроля

К механизмам контроля относятся счетчики метража отснятой пленки, а также всевозможные сигнальные устройства, позволяющие следить за продвижением пленки или ее обрывом. Все применяемые в любительских киносъемочных камерах счетчики метража — циферблатного типа. По своей связи с элементами кинокамеры они разделяются на два типа: связанные с приводным механизмом и с рулоном пленки.

Циферблатные счетчики метража, **связанные с приводным механизмом**, отличаются невысокой точностью показаний и регистрируют фактически не метраж отснятой кинопленки, а дли-

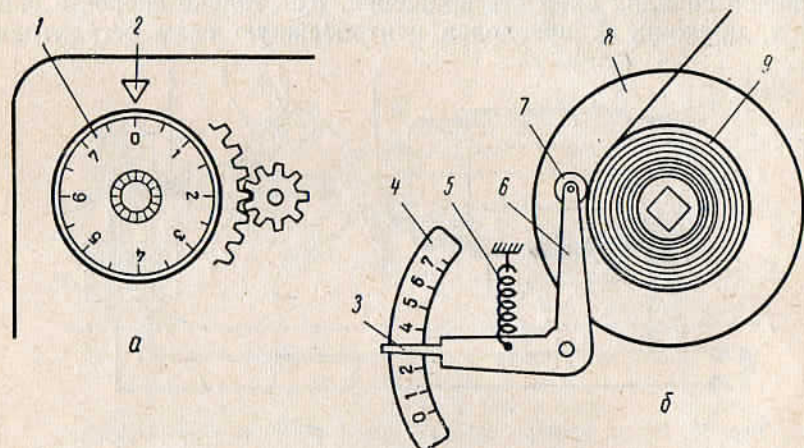


Рис. 19. Счетчики метража:

а — связанный с приводным механизмом; б — связанный с рулоном пленки; 1 — циферблат; 2 — индекс; 3 — стрелка; 4 — шкала; 5 — пружина; 6 — коромысло; 7 — ролик; 8 — бобина; 9 — рулон пленки

тельность работы приводного механизма. В связи с этим могут быть случаи, когда счетчики подобного типа продолжают регистрировать метраж отснятой пленки даже тогда, когда пленка оборвалась, закончилась или вообще не двигалась с места. Поэтому в кинокамерах устанавливают дополнительное сигнальное устройство, контролирующее продвижение пленки, как это сделано в кинокамере «Кама». Счетчики такого типа (рис. 19, а) имеют циферблат 1, на котором отмечено количество отснятой пленки (в метрах). Для установки на нуль шкалу счетчика вращают рукой, до совпадения нулевой отметки с индексом 2 (неподвижной стрелкой), имеющимся на корпусе кинокамеры.

Счетчики метража, кинематически **связанные с рулоном пленки** (рис. 19, б), регистрируют фактически отснятый мет-

раж пленки. Они состоят из коромысла 6, одно плечо которого с роликом 7 под действием пружины 5 прижато к рулону пленки 9, а другое, в виде стрелки 3, расположено напротив шкалы 4 с отметками отснятого метража пленки. Счетчики такого типа работают автоматически и не требуют установки на нуль.

Из других механизмов, относящихся к механизмам контроля, существенное значение имеют указатели, позволяющие контролировать продвижение пленки. Особое значение они имеют в кинокамерах, счетчики метража которых связаны с приводным механизмом. Такие указатели очень просты по устройству. Они кинематически связаны со втулкой оси подающей бобины, которая может вращаться лишь тогда, когда с нее разматывается кинопленка. На ось втулки подающей бобины устанавливают эксцентрик, который соединен с флажком, видимым в поле зрения визира. Если во время съемки при наблюдении в визир видно, что контрольный флажок покачивается, значит пленка разматывается с подающей бобины.

В любительских кинокамерах предусматриваются и другие устройства, помогающие контролировать продвижение пленки или ее обрыв. Конструкция этих устройств очень проста и не требует пояснений.

Съемочная оптика

В большинстве случаев любительские киносъемочные камеры комплектуют одним универсальным объективом. К таким кинокамерам относятся «Кварц», «Кама», «Спорт», «Турист» и «Ак-8». В некоторых однообъективных кинокамерах имеется возможность заменить универсальный объектив на широкоугольный или телеобъектив. К таким кинокамерам относится камера «Пентака». Наиболее удобными для кинолюбителей считаются кинокамеры, имеющие турель с установленными в ней двумя или тремя объективами (или афокальными насадками). К ним относятся «Киев 16с-2» с турелью на два объектива и «Нева», имеющая турель с двумя афокальными насадочными линзами. Управление киносъемочными объективами во время съемки сводится к установке объектива на фокус и к его диафрагмированию. В большинстве 8-миллиметровых любительских кинокамер, имеющих один универсальный объектив, постоянно установленный на гиперфокальное расстояние, установку на фокус производить не требуется. Такие объективы (с фокусным расстоянием от 10 до 12,5 мм) имеют очень большую глубину резкости и практически обеспечивают хорошую резкость при съемке на расстояние от 1,5—2 м до «бесконечности». В этих кинокамерах объектив укреплен постоянно, а их оправы не имеют дистанционной шкалы. В остальных кинокамерах, объективы которых имеют дистанционную шкалу, установка на фокус ведется путем установки на дистанционной

шкале объектива цифровой отметки, соответствующей заранее отмеренному расстоянию до снимаемого объекта. На каждом объективе имеется также шкала диафрагмы, деления которой разбиты на такие участки, чтобы при переходе с одной цифровой отметки диафрагмы на другую освещенность кадра изменялась ровно вдвое.

Визирные устройства

Визирные устройства предназначены для наблюдения за снимаемым объектом во время киносъемки. Они ограничивают поле зрения глаза в пределах кадрового окна кинокамеры. В большинстве любительских киносъемочных камер в качестве визиров применяют видоискатели Ньютона. Это оптические видоискатели, которые имеют впереди отрицательную плосковогнутую линзу, а сзади небольшую окулярную положительную линзу. Общий недостаток всех визиров — параллак-

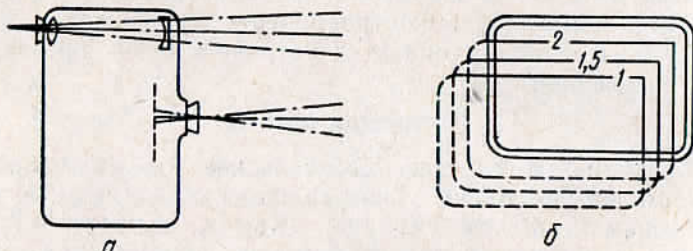


Рис. 20. Визирные устройства

тическая ошибка, вызываемая смещением оптической оси визирного устройства относительно оптической оси съемочного объектива (рис. 20, а). Особенно сказывается эта ошибка при съемке на коротких расстояниях. Визеры в киносъемочных камерах установлены так, что при съемке на «бесконечность» их поле зрения полностью совпадает с полем зрения съемочного объектива. По мере приближения объекта съемки параллактическая ошибка увеличивается. Для исправления параллакса в поле зрения визиров имеются угловые рамки с отметками расстояния, на которое они рассчитаны. При пользовании этими дополнительными рамками объект съемки нужно устанавливать в центре воображаемого прямоугольника, ограниченного справа рамкой соответствующего расстояния, как это показано пунктирными линиями на рис. 20, б. В более совершенных кинокамерах имеется возможность изменять угол наклона всего визира в зависимости от расстояния до снимаемого объекта. Такой визир со шкалой поправки на параллакс установлен в кинокамере «Адмира».

Общие указания по ремонту кинокамер

Современные любительские киносъемочные камеры изготовляют с высокой степенью надежности и прочности. Интересны данные, которые приводит Чехословацкая фирма «Меопта» о надежности грейферного узла кинокамеры «Адмира-Электрик 16»: «Лабораторные испытания грейферного механизма на прочность показали, что только после 200 ч работы начали появляться первые, микроскопически видимые следы износа. Практически это означает следующее: при скорости съемки 24 кадра в сек за 200 ч работы через кинокамеру пройдет 131 673 м киноплёнки, или 4389 катушек емкостью по 30 м. Самый активный кинолюбитель может израсходовать за год не более 50—70 катушек пленки. Значит, на съемку этого количества киноплёнки ему потребуется 60—70 лет!» Примерно с такой же степенью надежности выполнены и остальные узлы и механизмы. При разборке любительских кинокамер, находившихся в эксплуатации по 20—25 лет, не удается обнаружить почти никаких следов износа механизмов. Таким образом, трудно говорить о каких-либо характерных, часто повторяющихся неисправностях. Исключение составляет только пружинный привод, который может отказаться независимо от качества изготовления и тщательного соблюдения правил эксплуатации, так как его заводная пружина подвержена «усталости» и в определенный момент может лопнуть. В большинстве случаев ремонт любительских кинокамер сводится к устранению неполадок, вызванных засорением механизмов, к регулировке отдельных узлов, а также чистке и смазке механизмов. При выполнении этих ремонтных работ почти не приходится заменять детали или изготовлять новые. Такого рода ремонт доступен каждому кинолюбителю, обладающему достаточными слесарно-механическими навыками. Однако **практический опыт показал, что большинство сложных ремонтов вызвано неквалифицированной разборкой кинокамер.** Во многих случаях, разбирая кинокамеру с простейшей неисправностью и не зная элементарных правил ремонта, ее приводят в полную негодность. Поэтому, **прежде чем приступить к разборке кинокамеры, необходимо знать основные правила разборки и ремонта.**

1. Прежде чем приступить к разборке кинокамеры, нужно нажать пусковую кнопку и полностью распустить заводную пружину. В противном случае при разборке кинокамеры и извлечении механизмов из корпуса кинокамеры (или при отделении платы) заводной барабан расцепится с приводными шестернями и с недозволенной скоростью раскрутится. В результате на многих шестернях зубья окажутся срезанными, валы приводных шестерен изогнутыми, механизм, ограничивающий

начало и конец завода, сорванным. Кроме того, неправильная разборка кинокамеры при заведенном пружинном приводе может привести к серьезным травмам. Иногда при нажмие пусковой кнопки механизмы не действуют и заводная пружина не распускается. В таких случаях сначала кинокамеру разбирают частично, чтобы получить доступ к механизмам кинокамеры для внешнего осмотра и устранения заедания. Частичную разборку при заведенном пружинном приводе можно производить во всех описываемых кинокамерах за исключением кинокамеры «Нева». Способы распускания пружины при заклиненном механизме подробно описаны на стр. 31 (Кинокамера «Кама»).

2. Разбирая кинокамеру, **не разрешается отвинчивать корпус фильмового канала.** Во всех рассматриваемых любительских кинокамерах имеется возможность разобрать механизмы полностью, не снимая корпус фильмового канала. Эта конструктивная особенность кинокамер вызвана особой сложностью фокусировки короткофокусных объективов, которыми укомплектованы любительские киносъёмочные камеры. Если отвинтить винты и снять корпус фильмового канала, а затем установить его на место, то фокусировка объектива обычно нарушается из-за прогибов и перекосов, неизбежно возникающих при завинчивании винтов, которыми крепится корпус фильмового канала к корпусу кинокамеры.

3. Извлекая заводной барабан из кинокамеры при ремонте пружинного привода, а также заменяя заводную пружину, нужно соблюдать правила безопасности, так как вырвавшаяся из барабана пружина может нанести серьезную травму. Правила разборки и сборки пружинного привода, а также правила безопасности при замене или ремонте заводных пружин приведены при описании пружинного привода кинокамеры «Кама». Разбирая кинокамеру «Адмира 8IIa», необходимо помнить, что ее заводные барабаны не имеют крышек. При неправильном извлечении из корпуса из них может выскочить заводная пружина. Поэтому на всех операциях по ремонту кинокамеры «Адмира 8IIa», связанных с извлечением заводных барабанов, их необходимо все время прижимать друг к другу.

4. Лицам, не имеющим специальных навыков по ремонту точных электроизмерительных приборов, не рекомендуется вскрывать и пытаться исправлять неполадки в гальванометрах фотоэлектрических экспонометров.

УСТРОЙСТВО И РЕМОНТ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ КИНОСЪЕМОЧНЫХ КАМЕР

КИНОКАМЕРА «КАМА»

Кинокамера «Кама» (рис. 21) предназначена для любительских киносъёмок на 8-миллиметровую одинарную пленку. В камере можно использовать и пленку 2×8 мм, предварительно разрезав ее в темноте специальным резак.

Кинокамера «Кама» имеет: пружинный привод с заводом, рассчитанным на 30 сек непрерывной работы (при частоте съемки 16 кадров в сек), что обеспечивает протяжку 2 м киноплёнки; грейферный механизм с прямоугольной траекторией зуба, обеспечивающий высокую точность установки пленки перед кадровым окном; дисковый обтюратор с постоянным углом открытия 115° ; съёмочный объектив с фокусным расстоянием 12,5 мм и относительным отверстием 1:2,8 и с высокой разрешающей способностью (не менее 70 линий на миллиметр), объектив имеет постоянную установку на фокус и обеспечивает киносъёмку без наводки на фокус с расстояния 0,6 м до «бесконечности». Оптический визир кинокамеры не имеет поправки на параллакс. Кинокамера заряжается приставными кассетами, рассчитанными на 10 м киноплёнки. На внешней стороне корпуса кинокамеры имеется заводная дужка 2. Для полного завода пружинного привода необходимо сделать 10 полных оборотов дужки. Лимб счетчика метража 6 показывает неизрасходованное количество киноплёнки. Перед началом киносъёмки его нужно повернуть рукой по направлению часовой стрелки и совместить цифру «10» с индексом. Лимб регулятора частоты кадров 5 дает возможность изменять частоту кадров в пределах от 16 до 32 кадров в сек. При нажмие пусковой кнопки 10 вверх можно вести покадровую съёмку и сериями — при нажмие вниз. Оптический визир состоит из объектива 7 и окуляра 21. Кнопка 12 предназначена для открывания крышки 26.

При открытой крышке внутри кинокамеры видны: замок 13, корпус фильмового канала 15, съёмная планка 17 с укрепленной на ней прижимной рамкой, пружина 14, обеспечивающая фиксацию киноплёнки в поперечном направлении, и плоские пружины 11 и 16, фиксирующие кассету. На панели 19, которая закрывает механизмы кинокамеры, укреплены подающая ось 22 и ось наматывателя 24.

Разборка кинокамеры

Во время ремонта кинокамеры можно не всегда разбирать механизмы полностью. В большинстве случаев все небольшие неполадки удастся исправить, сняв панель 19 и корпус кинокамеры. Такая разборка (именуемая в дальнейшем — частичная разборка) дает возможность осмотреть механизмы, определить причины неисправностей и некоторые из них устранить.

Частичная разборка. Прежде чем приступить к разборке кинокамеры, нужно убедиться, что пружина заводного барабана распушена, а затем из кинокамеры извлечь кассету и планку с прижимной рамкой (17). Для того чтобы получить доступ к механизмам, достаточно отвинтить винты 18, 20, 23 и 25 и вынуть из кинокамеры панель 19. Снимая панель 19, нельзя применять излишних усилий, чтобы не растянуть пружинный пасик, находящийся под панелью, и соединяющий шкив наматывателя с ведущим шкивом приводного механизма. На рис. 22 показана кинокамера со снятой панелью. Перед осмотром механизмов нужно снять пружинный пасик 9 со шкива 8. В таком положении в механизмах кинокамеры удастся обнаружить причины многих неисправностей. Покачивая пальцем шестерню 3 приводного вала определяют, достаточно ли плавно вращаются элементы рейферного механизма и центробежного регулятора. Хорошо осветив механизмы, можно осмотреть центробежный регулятор 4, привод счетчика метража 7, тормозную пружину 12 приводного устройства. Если обнаруженная неисправность несложная, ее можно устранить без дальнейшей разборки. Если обнаружить или устранить неисправность не удастся, следует продолжить частичную разборку, отделив для этого от корпуса 14 боковую стенку кинокамеры, на которой смонтированы все механизмы. Для того чтобы снять корпус кинокамеры, достаточно отвинтить четыре винта: 5, 6, 10 и 13. Прежде чем снимать корпус кинокамеры, нужно установить зуб рейфера 1 точно посередине прорези фильмового канала 2. Если в механизмы попал какой-либо посторонний предмет (например случайно отвинтившийся винт) и механизмы кинокамеры заклинились, а заводной барабан 11 остался заведенным, зуб рейфера 1 не удастся сдвинуть с места и установить в середине прорези фильмового канала. Чтобы обнаружить место заклинивания, необходимо последовательно проверить, какова подвижность элементов механизма. Сначала покачивают отверткой шестерни обтюлятора и центробежного регулятора (в период проверки пусковая кнопка должна быть все время нажата). Если эти шестерни вращаются легко, то причину заклинивания ищут в шестернях приводного вала, внимательно осматривают привод счетчика метража, а также зубчатый венец заводного барабана. Если причину заклинива-

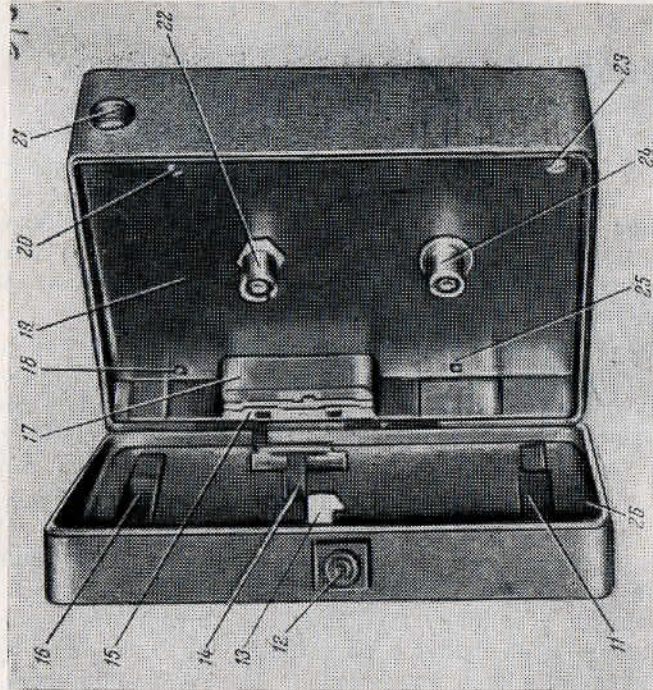
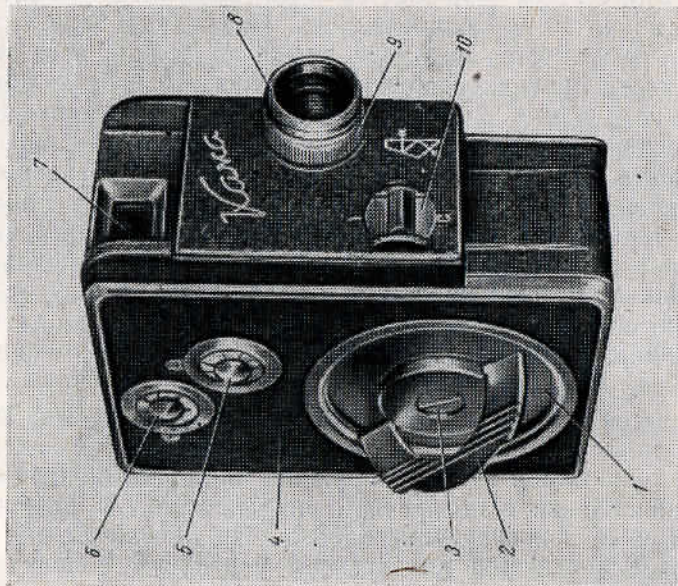


Рис. 21. Кинокамера «Кама»:

1 — тарелка; 2 — заводная дужка; 3 — винт; 4 — монтажная стенка; 5 — лимб регулятора частоты кадров; 6 — лимб счетчика метража; 7 — объектив визира; 8 — съемочный объектив; 9 — кольцо диафрагмы; 10 — пусковая кнопка; 11 и 16 — плоские пружины; 12 — замок крышки; 13 — кольцо крышки; 14 — пружина; 15 — корпус фильмового канала; 17 — планка с прижимной рамкой; 18, 20, 23 и 25 — винты; 19 — панель; 21 — окуляр визира; 22 — ось подающей бобины; 24 — ось наматывателя; 26 — крышка



ния устранить не удастся, надо с некоторым усилием провернуть снизу вверх шестерню 3 и установить зуб грейфера в середине прорези фильмового канала. При этом можно повредить детали, однако значительно меньше, чем при разборке механизмов с заведенным барабаном.

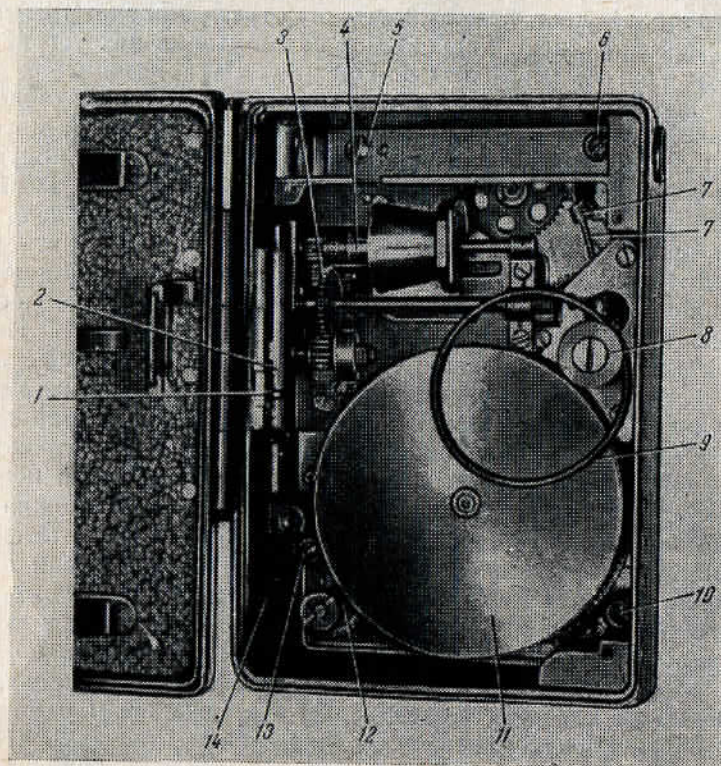


Рис. 22. Кинокамера со снятой панелью:

1 — зуб грейфера; 2 — корпус фильмового канала; 3 — шестерня; 4 — центральный регулятор; 5, 6, 10 и 13 — винты; 7 — приводная ось счетчика метража; 8 — шкив; 9 — пружинный пазик; 11 — заводной барабан; 12 — тормозная пружина; 14 — корпус кинокамеры

В момент расцепления барабана и шестерен мгновенно распустившаяся заводная пружина срежет зубья шестерен и изогнет валы, что впоследствии приведет к очень сложному ремонту. При снятом корпусе кинокамеры обнаружить и устранить причину заклинивания несложно, так как ко всем механизмам имеется свободный доступ. На рис. 23 показан корпус кинокамеры после извлечения из него механизмов. В корпусе остался постоянно закрепленный объектив 7, корпус фильмо-

вого канала 6 и пусковая кнопка 8. Фокусировка объектива при правильной разборке не нарушается, так как и объектив, и корпус фильмового канала (к которому прижимается киноплёнка) остались на своих прежних местах. Боковая стенка кинокамеры со смонтированными на ней механизмами показана на рис. 24. После этой стадии частичной разборки значи-

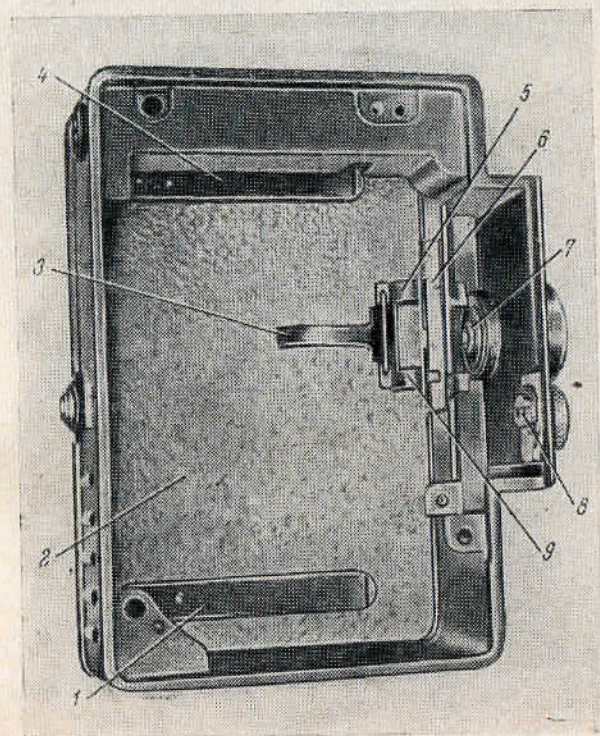


Рис. 23. Корпус кинокамеры:

1, 3 и 4 — пружины; 2 — крышка; 5 и 9 — фиксирующие пружинные лапки; 6 — корпус фильмового канала; 7 — объектив; 8 — пусковая кнопка

тельно удобнее проконтролировать работу всех механизмов и установить причины неисправностей.

Полная разборка. Обычно разбирать все механизмы полностью не приходится. В большинстве случаев разбирают лишь тот узел или механизм, в котором обнаружена неисправность. Полную разборку производят лишь в тех редких случаях, когда кинокамера была в воде и требуется удалить коррозию со всех деталей и механизмов.

Для того чтобы снять заводной барабан 5, нужно с наружной стороны отвинтить один винт, которым закреплена заводная дужка. Отвинтив этот винт, снимают хромированную шайбу с квадратного конца заводной оси, пружинную шайбу и заводную дужку. После этого можно снять заводной бара-

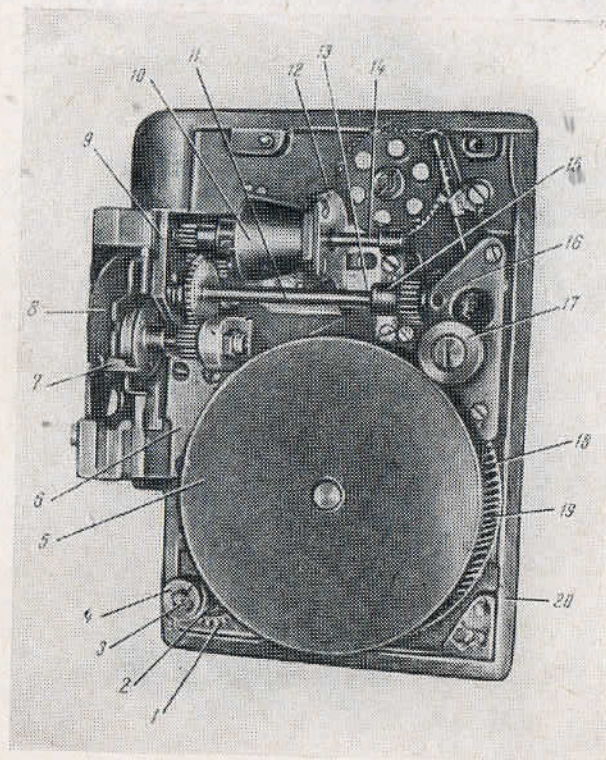


Рис. 24. Механизмы кинокамеры «Кама»:

1 — тормозная шестерня; 2 — тормозная пружина; 3 — стопорный винт; 4 — гайка; 5 — заводной барабан; 6 — кронштейн; 7 — грейфер; 8 — обтюратор; 9 — кронштейн; 10 — стакан; 11 — приводной вал; 12 — поводок; 13 — чека; 14 — ось центробежного регулятора; 15 — подшипник; 16 — плата; 17 — шкив; 18 — шестерня; 19 — зубчатый венец заводного барабана; 20 — боковая (монтажная) стенка

бан, который больше ничем не удерживается. Под заводным барабаном на боковой стенке 20 укреплен шестерня 18, имеющая такой же диаметр и шаг зуба, как и зубчатый венец 19 на заводном барабане 5. Если шестерня 18 легко вращается, снять ее с боковой стенки нет необходимости. Шестерня 18 зацеплена с тормозной шестерней 1. Для того чтобы снять тормозную шестерню 1, нужно отвинтить стопорный винт 3, а за-

тем гайку 4. После этого можно снять приводной вал 11 с приводными шестернями, отвинтить два винта, закрепляющие подшипник 15, и три винта, закрепляющие плату 16. Прежде чем снимать подшипник 15, снимают чеку 13 с приводного вала 11. Сдвинув подшипник 15 вправо, снимают его с оси центробежного регулятора 14. Грейферный узел и обтюратор собраны на отдельном кронштейне 6. Все кронштейны и подшипники, а

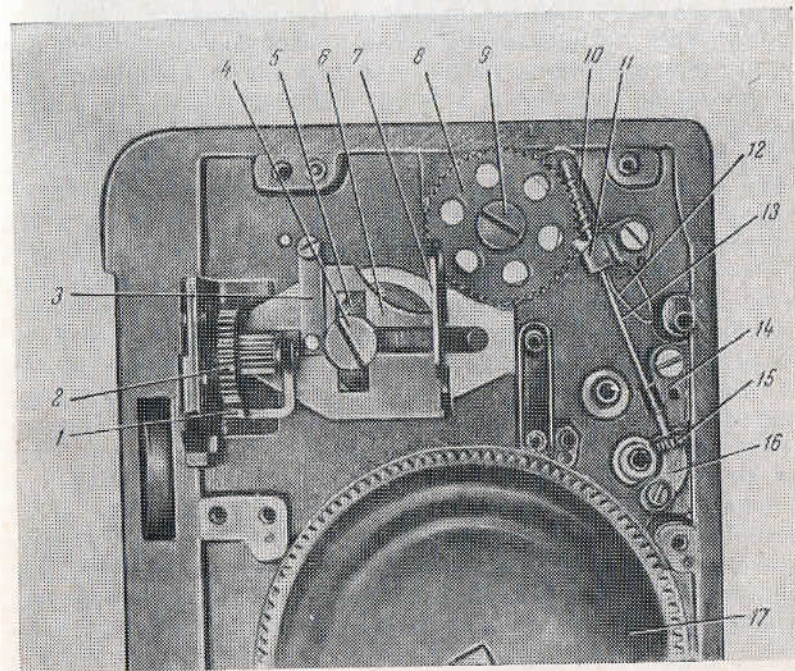


Рис. 25. Боковая стенка кинокамеры:

1 — кронштейн; 2, 8, 10, 15 и 17 — шестерни; 3 — фиксатор; 4 и 9 — винты; 5 — лимб; 6 — поводок; 7 — угольник; 11 и 14 — накладки; 12 — пружина; 13 — вал; 16 — подшипник

также большинство съемных деталей установлены на боковой стенке 20 при помощи нескольких фиксирующих штифтов, которые обеспечивают точность последующей сборки. Поэтому, для того чтобы отделить кронштейн 6 от боковой стенки, нужно сначала отвинтить три винта, а затем снять кронштейн с фиксирующих штифтов, оттянув его вверх. После того как был снят подшипник 15, который удерживал ось центробежного регулятора 14, эта ось ничем не удерживается. Для того чтобы из стакана 10 вывести центробежный регулятор, смонтированный на оси 14, следует поводок 12, на котором крепится стакан, отвести в крайнее правое положение. Для этого лимб

центробежного регулятора, который расположен на внешней стороне боковой стенки, устанавливают на отметку, соответствующую частоте съемки 32 кадра в сек. Стакан 10 укреплен на поводке 12 тремя винтами и легко снимается. На рис. 25 показана боковая стенка корпуса кинокамеры с оставшимися на ней деталями счетчика кадров, поводком 6 центробежного регулятора, шестерней 17 тормозного устройства и кронштейном 1 с шестерней 2. Практически эти детали снимать приходится только в случаях их неисправности. Исправность и правильное действие этих деталей очень легко проверить. Провернув пальцем шестерню 2, убеждаются, что она легко вращается. Сделав несколько оборотов лимба центробежного регулятора, убеждаются, что поводок 6 легко перемещается, а фиксатор 3 фиксирует его в двух крайних положениях. Повернув несколько раз вал 13 за шестерню 15, проверяют исправность счетчика метража. Таким же способом проверяют и плавность вращения храповой шестерни 8 и шестерни 17. Если после проверки окажется, что какая-либо из деталей вращается с заеданиями или не действует счетчик кадров, то разборку ведут в следующем порядке. Чтобы разобрать оставшиеся детали центробежного регулятора, нужно отвинтить один винт и снять фиксатор 3, а отвинтив винт 4, с наружной стороны снять лимб центробежного регулятора 5, а с внутренней — поводок 6. Разбирая счетчик метража, отвинчивают винт 9 и отделяют лимб счетчика от храповой шестерни. Отвинтив по одному винту, снимают накладки 11 и 14 и из подшипника 16 извлекают вал 13. Шестерня 17 четырьмя винтами прикреплена к тарелке, находящейся на внешней стороне стенки и легко отделяется. Более подробно об устройстве и разборке этих механизмов будет сказано в разделе, посвященном их неисправностям.

Сборка и регулировка

Благодаря наличию фиксирующих (направляющих) штифтов на всех сопрягаемых деталях сборка механизмов кинокамеры «Кама» значительно упрощается, так как при сборке почти исключаются перекосы устанавливаемых деталей, а также не меняется глубина зацепления сопрягаемых шестерен. При сборке основное внимание уделяют плавности вращения осей, валов и шестерен. Перед сборкой все детали промывают в бензине и чистят волосной щеткой. Оси и подшипники, в которые они входят, легко смазывают часовым маслом.

Последовательность сборки особого значения не имеет. Ее приходится соблюдать лишь в тех случаях, когда преждевременная установка одной из деталей мешает дальнейшей сборке. Сборку начинают с установки лимба и поводка центробежного

регулятора. С внешней стороны боковой стенки вставляют лимб, а с внутренней поводок 6 (см. рис. 25) и стягивают эти детали винтом 4, до отказа, но не зажимая поводок. Если поводок оказался зажатым и не перемещается, то между лимбом 5 и упорной частью винта 4 нужно проложить тонкую шайбу (прокладку). Затем устанавливают фиксатор 3 и закрепляют его винтом. Приложив палец к лимбу, вращают его против часовой стрелки, проверяя действие фиксатора 3 и поводка 6.

Винт 4, установленный эксцентрично оси вращения лимба, при вращении последнего должен перемещать поводок 6, а фиксатор 3 должен задерживать лимб в момент, когда отметка «16» или «32» расположится напротив индекса, выгравированного на лицевой стороне боковой стенки корпуса. Убедившись в правильной сборке поводка и лимба, укрепляют тремя винтами стакан центробежного регулятора на угольник 7. Дальнейшую сборку центробежного регулятора продолжают после установки счетчика метража. С лицевой стороны боковой стенки устанавливают лимб счетчика метража, а с внутренней стороны винтом 9 закрепляют храповую шестерню 8. На валу 13 имеется червячная шестерня 10 и семизубцовая шестерня 15. Вначале вводят конец вала с шестерней 15 в подшипник 16 и закрепляют эту сторону вала накладкой 14, а затем устанавливают пружину вала 12 и закрепляют противоположный конец вала накладкой 11. Лимб счетчика метража должен легко вращаться по часовой стрелке. Так же легко он должен перемещаться при вращении шестерни 15.

Перед установкой вала центробежного регулятора лимб (на лицевой стороне стенки) устанавливают на отметку «32». Если после этого вал в стакан не входит, нужно на несколько оборотов отвинтить винты, которыми стакан крепится к угольнику 7. Установив вал с грузами внутри стакана, эти винты вновь затягивают. За порядком дальнейшей сборки удобнее следить по рис. 24. Чтобы укрепить вал устанавливают приводной вал 11 вместе с подшипником 15. Подшипник сначала надевают на конец вала 14, а затем конец приводного вала 11 вводят в кронштейн 9 и после этого опускают вниз подшипник 15 так, чтобы направляющие штифты вошли в отверстия подшипника. Закрепив подшипник 15 двумя винтами, устанавливают в выточку вала 11 чеку 13 и проверяют плавность вращения собранных деталей. Если после сборки вал 11 раскрутить вручную, то центробежный регулятор должен несколько секунд вращаться по инерции. Убедившись, что центробежный регулятор вращается легко, нужно ослабить на несколько оборотов винты, которыми закреплен подшипник 15, и приподнять его. Это даст возможность установить на место плату 16 с двумя передаточными шестернями. Установив на место, плату 16 закрепляют тремя винтами, и вновь затягивают

винты крепления подшипника 15. Вращая шкив 17 по часовой стрелке, проверяют легкость вращения всех установленных деталей. Кронштейн 6 с узлом грейфера и обтюратором устанавливают на направляющие штифты и закрепляют тремя винтами. Сборку приводного механизма начинают с установки тормозной шестерни 1. Установив тормозную шестерню, на нее надевают тормозную пружину 2 и начинают без усилия заворачивать гайку 4. Как только гайка 4 дойдет до тормозной пружины, вращение гайки нужно прекратить, так как она может сорвать тормозную пружину. Дальнейшее заворачивание гайки 4 ведется путем вращения против часовой стрелки шестерни 18. Убедившись, что гайка дошла до упора и при вращении шестерни 18 больше не двигается, ее немного дотягивают отверткой (до совмещения отверстия под стопорный винт) и устанавливают стопорный винт 3. Устанавливая барабан 5, вводят квадратный конец заводной оси в квадратное отверстие шестерни 18 и с лицевой стороны боковой стенки устанавливают сначала заводную дужку, затем пружинную шайбу и сверху на них укладывают хромированную шайбу так, чтобы ее квадратное отверстие наделось на выступающий квадратный конец заводной оси. После этого все детали стягивают винтом, заворачивая его в резьбовое отверстие в торце заводной оси. Проверив качество сборки, сначала заводят пружину на $\frac{1}{4}$ оборота и, лишь убедившись, что все механизмы действуют, проверяют их работу при полном заводе пружины. Такая предосторожность вызвана тем, что в случае какого-либо заедания в механизмах разборку можно начать лишь после того, как заводная пружина будет полностью распушена. Поэтому чем меньше заведена пружина во время первой проверки, тем легче ее будет распустить при необходимости повторной разборки. Устанавливая боковую стенку с смонтированными в нее механизмами в корпус кинокамеры, нужно, чтобы зуб грейфера 7 вошел в прорезь фильмового канала, а штифт пускового устройства в прорезь пусковой кнопки. Прижимая боковую крышку к корпусу рукой, заводят пружину и проверяют действие пускового устройства. Нажав пусковую кнопку несколько раз вверх, проверяют, как срабатывают механизмы на одиночных кадрах, а нажимая ее вниз, проверяют рабочий ход кинокамеры. Убедившись, что корпус установлен правильно, его закрепляют винтами 5, 6, 10 и 13 (см. рис. 22).

Устанавливая панель, соединяют шкив намотывателя и ведущий шкив 8 (см. рис. 22) гибким пружинным пасиком 9, развернув его «восьмеркой», чтобы обеспечить вращение намотывателя против часовой стрелки. Установив правильно пасик, панель закрепляют четырьмя винтами.

Грейферный, обтюраторный и пусковой механизмы. В связи с тем что все три механизма собраны на общем кронштейне и кинематически связаны между собой, неисправность одного механизма влечет за собой неисправность другого. На рис. 26 показан кронштейн 6 со стороны обтюратора, пускового и грейферного механизмов. На оси 5, между обтюратором 9 и пространственным кулачком 21, укреплен эксцентрик, который обеспечивает перемещение грейферной рамки 19 в вертикальном направлении. На этой же оси 5 жестко укреплен обтюратор 9. При вертикальном движении рамка 19 с грейфером 18 перемещается вдоль двух полуосей 8 и 17, с которыми она соединена ушками 20 и 26. Горизонтальное перемещение грейферной рамки обеспечивается пространственным кулачком 21, который имеет разную толщину. На оси 5 жестко закреплены: шайба 10, обтюратор 9, пространственный кулачок 21, шестерня 25 и эксцентрик. При вращении шестерни 25 одновременно вращаются все эти детали, в результате чего синфазность работы грейфера и обтюратора никогда не нарушается. Это является очень важным конструктивным качеством данной кинокамеры. Основное требование, предъявляемое к грейферному узлу, — это плавное движение без заеданий и задержек. Иногда после удара или падения камеры при вращении шестерни 25 ощущаются заедания. При проверке хода грейфера пусковой угольник 1 нужно оттянуть вниз. В таких случаях устанавливают правильный зазор между рамкой грейфера 19 и пространственным кулачком 21. Ось 5 удерживается в двух подшипниках: один подшипник установлен в стойке 23, а другой в передней плате (на рисунке отсутствует). Если слегка отвинтить контргайку 27 и вращать винт 24, то пространственный кулачок 21 будет или приближаться, или отдаляться от рамки 19. Вращая между ними винт 24, устанавливают минимально допустимый зазор, при котором не нарушалась бы плавность вращения оси 5. Установив нужный зазор, затягивают контргайку 27 и вновь проверяют плавность хода рамки грейфера. В некоторых случаях плавность хода зависит также от соосности полуосей 8 и 17, которые после падения камеры могли прогнуться. Полуоси укреплены винтами 7 и 15, отвинтив которые, можно снять полуоси и отрихтовать. После рихтовки полуосей и установки их на кронштейн всегда приходится заново устанавливать зазор между рамкой грейфера и пространственным кулачком.

Пусковое устройство кинокамеры «Кама» действует безотказно. Оно состоит из угольника 1 с пусковым зубом 4, который закреплен на кронштейне 6 винтом 13. Этот же винт удерживает пружинную вилку 14. На шайбе 10 обтюратора 9 просечены два упора 11 и 12. Когда угольник находится

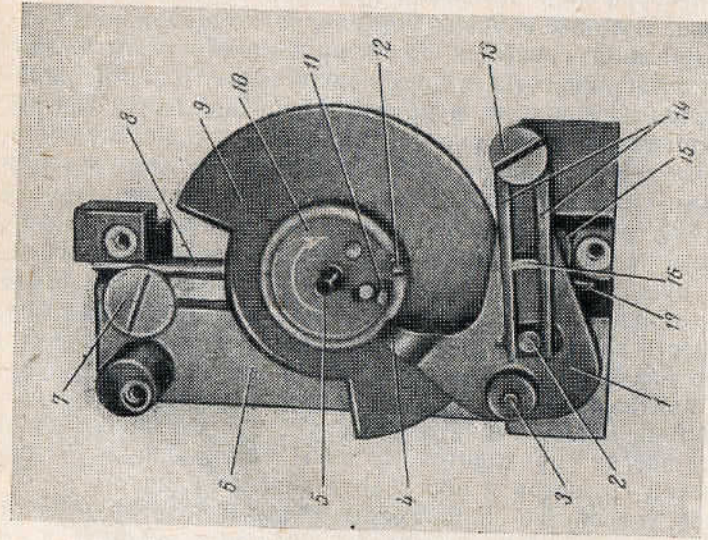
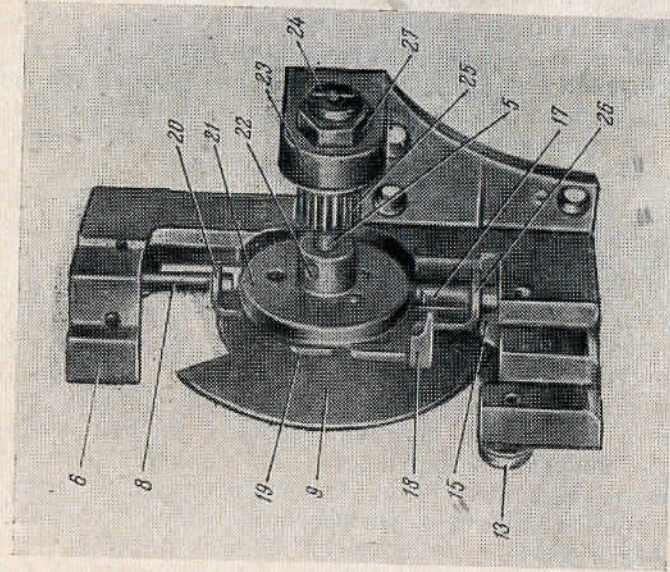


Рис. 26. Грейферный, обтюрационный и пусковой механизмы:

1 — угольник; 2 — штифт; 3 — штифт; 4 — пусковой зуб; 5 — ось обтюраатора; 6 — кронштейн; 7, 13 и 15 — винты; 8 и 17 — полуоси; 9 — обтюраатор; 10 — шайба; 11 и 12 — упоры; 14 — вилка; 16 — упор; 18 — грейфер; 19 — рамка грейфера; 20 и 26 — ушки; 21 — поперечный кулачок; 22 — штифт; 23 — стойка; 24 — регулировочный винт; 25 — шестерня; 27 — контргайка



в нейтральном положении, вилка 14 удерживает его за упор 16, а пусковой зуб 4 располагается точно против упора 12 и останавливает вращение механизмов. При нажатии вверх пусковой кнопки поднимается вверх и весь угольник 1. Зуб 4 освобождает упор 12 и располагается на пути упора 11, давая возможность обтюрактору сделать один оборот. При отпускании пусковой кнопки зуб 4 сходит с упора 11 и захватывает упор 12. Так срабатывают механизмы при одиночных кадрах. Для киносъемки сериями пусковую кнопку нажимают вниз и зуб 4 отходит в сторону от шайбы 10. Механизмы будут вращаться столько времени, сколько нажата пусковая кнопка. Иногда при отпускании пусковой кнопки обтюрактор по инерции проскакивает несколько раз, упор и механизмы останавливаются не сразу.

Такая неисправность может быть вызвана увеличившимся в месте крепления люфтом угольника 1 или ослаблением пружинной вилки 14, когда упор 16 угольника не зажимается вилкой. Из-за образовавшихся люфтов при остановке механизмов быстро вращающийся упор 12 откидывает зуб 4 в сторону. Чтобы исправить этот дефект, нужно отвинтить винт 13, снять пружинную вилку 14 и осторожно сжать ее концы так, чтобы они плотно сжимали упор 16 угольника. Если же это не помогло, то причину неисправности нужно искать или в сработавшем зубе 4, или в закруглившемся упоре 12. Если рабочие грани зуба 4 и упора 12 заточить под углом 90°, то неисправность устранится.

Центробежный регулятор. Центробежный регулятор кинокамеры «Кама» дает возможность вести киносъемку со скоростью 16 и 32 кадра в сек. Основным узлом центробежного регулятора является вал с грузами, показанный на рис. 27. На вал 8 свободно надето основание 14. Винтами 3 и 13 на втулке укреплены плоские пружины 4, 5, 11 и 12. На концах пружин 5 и 11 закреплены грузы 6 и 10. Для увеличения трения между вращающимися грузами и стаканом 9 в каждый из грузов вставлены кожаные тормозные колодки 7. Между шейкой шестерни 1 и шейкой основания 14 установлена спиральная пружина 2, которая предохраняет центробежный регулятор от сильных перегрузок, возникающих в момент резкой остановки механизмов. При остановке механизмов вал 8 останавливается мгновенно, а вращающееся с большой скоростью основание 14 с закрепленными на нем грузами делает по инерции еще несколько холостых оборотов, преодолевая трение между пружиной 2 и основанием 14 и постепенно снижая скорость вращения. Из-за больших нагрузок пружина 2 иногда ломается, и тогда механизмы кинокамеры работают без всякого торможения с недопустимой скоростью порядка 200—300 кадров в сек. Новую спиральную пружину 2 легко изготовить из рояльной проволоки

соответствующего диаметра. При навивке важно сохранить направление витков, их общую длину и диаметр. Диаметр изготовленной пружины должен быть примерно на 0,5 мм меньше диаметра втулки, на которую ее надевают. При поломке пружины 5 или 11 частота съемки увеличится примерно вдвое, если обломавшаяся пружина с грузом не попадает в шестерни механизмов и не заклинит их.

Если механизмы заклинило, нужно частично разобрать кинокамеру и не приступать к дальнейшей разборке и ремонту до тех пор пока не будет устранена причина заклинивания. Хорошо осветив механизмы, обнаруживают и извлекают из них обломавшуюся пружину с грузом, а затем полностью распускают

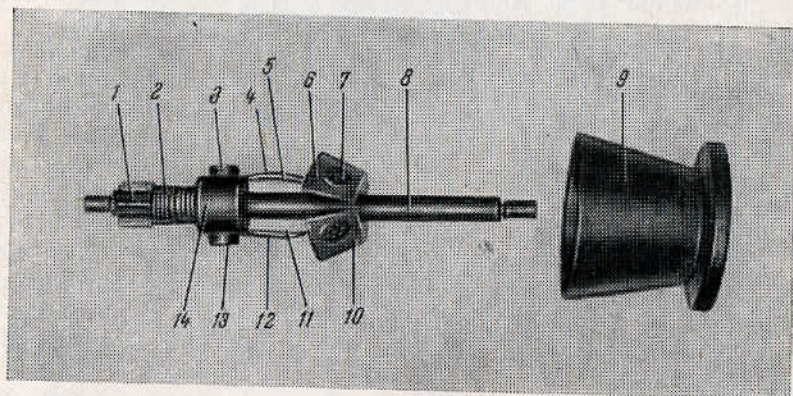


Рис. 27. Центробежный регулятор:

1 — шестерня; 2 — спиральная пружина; 3 и 13 — винты; 4, 5, 11 и 12 — плоские пружины; 6 и 10 — грузы; 7 — тормозная колодка; 8 — вал; 9 — стакан; 14 — основание

заводную пружину и лишь после этого приступают к разборке центробежного регулятора и к извлечению вала с грузом. Пружину 5 или 11 легко изготовить из плоской стальной пружины соответствующей толщины. Отвинтив винт 3 или 13 (в зависимости от того, какая из пружин сломалась), снимают сначала короткую регулировочную пружину 4 или 2, а затем извлекают обломившийся конец пружины. При изготовлении новой пружины образцом служит пружина, оставшаяся целой. С нее снимают размеры и профиль изгиба. Установив на основание 14 новую пружину с укрепленным на ней грузом, приступают к регулировке центробежного регулятора. Зная, что полный завод пружины рассчитан на работу кинокамеры в течение 30 сек при скорости 16 кадров в сек, пружину заводят до отказа и по секундомеру отсчитывают время работы механизмов кинокамеры. Если кинокамера работала больше 30 сек, нужно слегка разогнуть в стороны пружину 4 или 12, и наоборот, если время работы было меньше 30 сек, эти пружины сгибают

к валу 8. Во всех других случаях, когда частота кадров не соответствует частоте, установленной на лимбе центробежного регулятора, регулировку ведут таким же способом, соответственно сгибая или разгибая эти пружины. Способы более точной регулировки и контроля работы центробежного регулятора описаны в разделе «Испытания киносъемочных камер».

В случаях, когда частота съемки увеличилась, но при внешнем осмотре центробежного регулятора никаких поломок обнаружить не удастся, рекомендуется снять стакан 9 регулятора

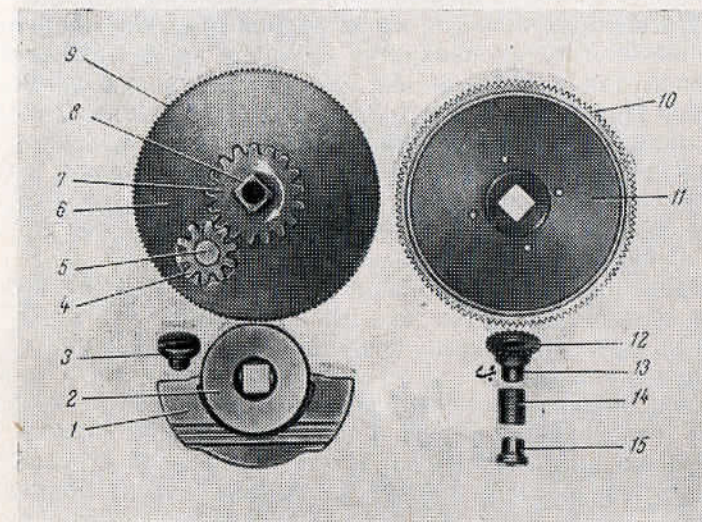


Рис. 28. Пружинный привод:

1 — заводная дужка; 2 — вкладыш; 3 — винт; 4 и 7 — ограничительные шестерни; 5 — ось-заклепка; 6 — чашка барабана; 8 — заводная ось; 9 и 10 — зубчатый венец; 11 — диск; 12 — тормозная шестерня; 13 — втулка; 14 — тормозная пружина; 15 — гайка

и проверить наличие тормозных колодок 7 на грузах центробежного регулятора. Их отсутствие уменьшает силу трения между грузами и стаканом и увеличивает частоту кадров, что приводит к несоответствию действительной и установленной на лимбе регулятора частоте кадров. Соскочившую пробку нужно приклеить к грузу клеем № 88.

Пружинный привод. Основными узлами пружинного привода являются: заводной барабан с установленной внутри него сильной спиральной пружиной, ограничитель начала и конца завода пружины и тормозное устройство, удерживающее заводную ось. Заводной барабан состоит из чашки 6 (рис. 28) с выфрезерованным на ней зубчатым венцом 9. Через центральное отверстие чашки проходит заводная ось 8, с квадратным концом.

Противоположный конец оси фиксируется в центральном отверстии крышки, которой закрыта чашка 6 с обратной стороны. Внутри заводного барабана установлена спиральная пружина, наружный виток которой соединен с чашкой, а внутренний входит в заводную ось 8. С наружной стороны чашки на оси 5 установлена малая ограничительная шестерня 4. Большая ограничительная шестерня 7 надета на квадратный конец заводной оси 8. Основная неисправность пружинного приводного устройства — поломка заводной пружины. Имеется несколько характерных внешних признаков, по которым не разбирая кинокамеру, можно установить, что заводная пружина лопнула.

1. Заводная дужка заводится до упора после двух-трех оборотов, и механизмы несколько секунд работают с нормальной частотой. После этого частота съемки постепенно снижается, и механизмы, плавно замедляя свой ход, останавливаются. Такое явление наблюдается в тех случаях, когда лопнул один из наружных витков заводной пружины и завод происходит за счет трения, образуемого между внешними витками пружины и чашкой заводного барабана.

2. Заводная дужка не заводится, и после нажима пусковой кнопки механизмы остаются неподвижными. Это может произойти по двум причинам: лопнула заводная пружина или заклинило механизмы кинокамеры, а заводная пружина заведена до отказа. Внешне эти неисправности схожи. Чтобы определить причину неисправности, нужно нажать пусковую кнопку и попытаться вращать заводную дужку по часовой стрелке. Если механизмы кинокамеры начнут вращаться, значит лопнула заводная пружина. Если же при нажатой пусковой кнопке провернуть заводную дужку не удастся, значит заводная пружина цела и заведена до отказа, а механизмы кинокамеры где-то заклинило. Прежде чем приступить к извлечению лопнувшей пружины из заводного барабана, нужно убрать все лишние предметы с рабочего стола, чтобы они не были сброшены случайно соскочившей пружиной. Несмотря на то что извлечение и установка заводной пружины не требуют особых физических усилий, следует знать, что эта весьма ответственная операция требует соблюдения целого ряда предосторожностей. Извлекать пружину рекомендуется без посторонней помощи, так как, действуя вдвоем, трудно рассчитать все движения и легче упустить из рук пружину, что может привести к несчастному случаю. Сначала нужно внимательно осмотреть торцовую часть пружины, чтобы установить, в каком месте она лопнула. С особой тщательностью извлекают пружину, лопнувшую сразу в нескольких местах. Если не знать заранее, что пружина имеет несколько изломов, то при распускании она может вырваться из рук. Если пружина лопнула близко к заводной оси, из барабана извлекают только заводную ось вместе с отломившимся концом

пружины и уточняют, какое количество витков отломалось. Если отломалось не более четырех-пяти внутренних витков (а остальная часть пружины цела), пружину легко восстановить, загнув и заправив ее обломанный конец. Также легко восстановить пружину с двумя-тремя отломанными наружными витками. Есть общий способ, по которому можно определить, подлежит ли восстановлению целая часть пружины. Для этого нужно внимательно осмотреть ограничительные шестерни и установить, какое количество оборотов заводной оси они допускают. Если на большой ограничительной шестерне 7 (см. рис. 28) имеется один высокий зуб, то такое ограничительное устройство допускает столько оборотов заводной оси, сколько зубьев имеется на малой ограничительной шестерне 4. В кинокамере «Кама» малая ограничительная шестерня 4 имеет десять зубьев. Следовательно, до полного завода заводную ось можно повернуть на десять оборотов. При полной длине пружина, заправленная в заводной барабан, имеет 17—18 витков. Предварительный завод пружины составляет 3—4 оборота. Следовательно, если уцелевшая часть пружины имеет не менее 14 витков, такую пружину можно восстановить, не приклепывая к ней обломанного куска, так как три витка пойдет на предварительный завод пружины и десять витков добавится при полном ее заводе, т. е. всего тринадцать витков. Оставшаяся не накрученной на заводную ось часть пружины будет гарантировать ее от пере завода.

Для того чтобы извлечь пружину из заводного барабана, его берут в левую руку так, чтобы пальцы левой руки удерживали все витки пружины, а правой рукой захватывают внутренний виток пружины и медленно вытягивают его наружу. Пружина при этом не оказывает большого сопротивления, и ее легко удержать одной рукой. Распустив первый виток, слегка отпускают пальцы левой руки и этим освобождают очередной виток пружины. Так, последовательно виток за витком распускают и извлекают из барабана заводную пружину. Если перед извлечением было установлено, что пружину можно восстановить без склепки, то в месте излома ее отжигают (или отпускают) и заправляют по профилю обломанного заправочного конца. Для этого выпрямляют отожженную часть пружины и прикладывают к ней выпрямленный обломанный конец пружины и с него снимают требуемый профиль и размер заправочного отверстия. Если пружина лопнула в середине и нет возможности заменить ее новой, то, как крайний случай, допускается склепывание лопнувшей пружины. Склепывать концы пружины рекомендуется двумя заклепками, расположенными вдоль пружины на расстоянии 1 см. Особое внимание нужно уделить отжигу или отпуску склепываемых концов пружины.

Часто пружины изготавливают из стали, которая после нагрева при остывании на воздухе вновь закаляется. В таких случаях концы пружины не отпускают, а отжигают, т. е. обеспечивают медленное остывание после нагрева. Восстановленную (или новую) пружину заправляют в барабан в такой последовательности: сначала заправляют внутренний виток в заводную ось и плотно накручивают на нее полтора-два витка отожженной части пружины. После этого просеченное в конце наружного витка ушко надевают на штифт, установленный на внутренней стенке барабана, и по одному витку последовательно заправляют в барабан, укрепив на последнем витке заводную ось, и закрывают барабан крышкой. Чтобы крышка не выпала, ее в нескольких местах раскернивают.

Заправленной в барабан пружине нужно сообщить предварительно завод. Эта операция требует внимания, так как при неправильном направлении вращения заводной оси можно вновь обломать заправочный конец пружины, а в случае неправильного подсчета оборотов заводной оси не исключен перезавод пружины, что также приведет к ее поломке.

Если внимательно посмотреть на рис. 28, то видно, что на шестерне 7 один зуб выше всех остальных, а на шестерне 4 одна из впадин между зубьями (в которую упирается высокий зуб шестерни 7) имеет неполную глубину. В таком положении вращение заводной оси 8 возможно только в сторону часовой стрелки, так как в противном случае высокий зуб упирается в неполную впадину шестерни 4 и препятствует вращению. Предварительный завод пружины заключается в том, что заводную ось заводят по направлению часовой стрелки на 2,5—4 оборота (в зависимости от того, какой она длины) и устанавливают ограничительные шестерни в такое положение, как они видны на рис. 28. После того как ограничительные шестерни установлены в правильное положение, заводная пружина остается с предварительным натяжением, так как ограничительные шестерни не дают ей распуститься. Практически это выполняют так: на квадратном конце заводной оси в 3—4 мм от ограничительной шестерни укрепляют ручные тиски. Прежде чем начать заводить пружину, ограничительную шестерню 7 поднимают вверх и выводят ее из зацепления с шестерней 4. Взяв заводной барабан в левую руку, правой начинают вращать заводную ось по часовой стрелке за укрепленные на ней ручные тиски. Сделав необходимое количество оборотов, шестерню 7 вводят в зацепление с шестерней 4 (как это видно на рис. 28) и плавно отпускают тиски с заводной осью. После того как заводной пружине сообщен предварительный завод, барабан можно устанавливать в кинокамеру.

Тормозное устройство пружинного привода состоит из диска 11 с зубчатым венцом 10, тормозной шестерни 12 и тормозной

пружины 14. Когда кинокамера собрана, то диск 11 надет на квадратный конец оси 8 и во время завода вращается вместе с заводной осью. Благодаря тому, что зубчатый венец диска зацеплен с тормозной шестерней 12, а последняя имеет возможность вращаться только в направлении завода (так как от обратного вращения ее удерживает тормозная пружина 14), то при отпуске заводной дужки 1 заводная ось остается в заведенном положении. При работе кинокамеры заводная ось стоит на месте, удерживаемая тормозным устройством, а заводной барабан под действием заведенной пружины вращается вокруг оси и вращает механизмы. Во время завода пружинного привода заводной барабан стоит на месте, а заводная ось вращается.

Бывают случаи, когда во время завода при отпуске руки заводная дужка начинает вновь раскручиваться в обратном направлении (против часовой стрелки). Это свидетельствует о том, что лопнула тормозная пружина 14, которая предотвращает вращение заводной оси против часовой стрелки. Изготовить новую тормозную пружину несложно, важно только сохранить количество и направление витков. Диаметр вновь изготовленной пружины должен быть на 0,5 мм меньше, чем втулка 13 шестерни 12, на которую она надевается.

Счетчик метража. На рис. 29 показано устройство счетчика метража (плата 8 снята для наглядности). Когда счетчик собран, шестерня 9 входит в зацепление с зубчатым венцом заводного барабана, а спиральные витки шестерни 10 вращают шестерню 12, укрепленную на валу 4. С противоположной стороны вала припаяна спираль 5, которая вращает храповую шестерню 3, а вместе с ней вращается и лимб 2, расположенный на лицевой стороне корпуса. Если счетчик метража не работает, нужно снять корпус кинокамеры и проверить подвижность и исправность его деталей. Сначала проверяют плавность вращения храповой шестерни 3. Если при этом ощущаются заедания или колесо не вращается, нужно отвинтить винт 1 и между винтом и лимбом 2 уложить тонкую прокладку (шайбу). Иногда счетчик метража не работает из-за того, что пружина 7 не прижимает спираль 5 к храповой шестерне 3 или неправильно установлены накладки 6 и 11. Также легко устраняют неисправность, когда ослабевает крепление подшипника 13 и нарушается зацепление шестерен.

Лентопротяжный механизм. В перематке киноплёнки из рулона на приемную бобину участвуют рейферный механизм, фильмовый канал и наматыватель. Если транспортирование пленки нарушается при исправном рейферном механизме, значит неправильно заряжены кассеты или нарушена работа наматывателя. Ось наматывателя должна вращаться против часовой стрелки с постоянным усилием, создаваемым пружинным пасиком 9

(см. рис. 22), который соединяет шкив наматывателя со шкивом 8. Для этого пружинный пасик должен быть развернут «восьмеркой». Если наматыватель не вращается или вращается не в ту сторону, нужно снять панель, на которой укреплен наматыватель и правильно установить пружинный пасик 9. Бывают случаи, когда после зарядки камеры пленка в одной кассете перематывается нормально, в другой через некоторое

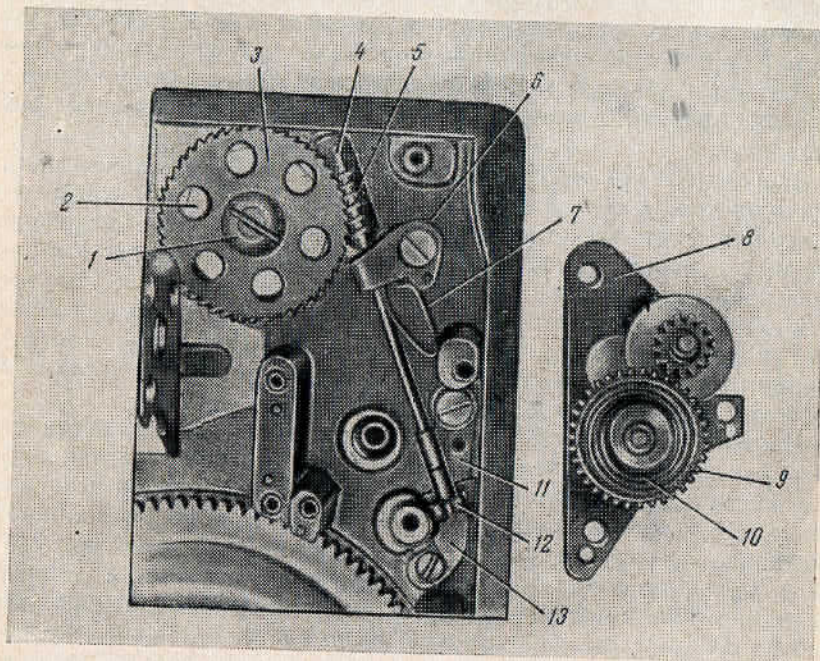


Рис. 29. Счетчик метража:

1 — винт; 2 — лимб; 3 — храповая шестерня; 4 — вал; 5 — спираль; 6 и 11 — накладки; 7 — пружина; 8 — плата; 9 и 12 — шестерни; 10 — спиральная шестерня; 13 — подшипник

время начинает заедать и останавливается. Открыв такую кассету, обнаруживают, что вся пленка измята и не намоталась на приемную бобину. Причиной такой неисправности чаще всего является не кассета, а неисправный резак, которым разрезают пленку 2×8 мм. Резак должен разрезать пленку на две совершенно одинаковые по ширине части.

Прежде чем вставлять кассету, необходимо кинокамеру завести. Если этого не сделать, то в некоторых случаях при полностью распушенной заводной пружине грейфер может остановиться в тот момент, когда он выступает из корпуса фильмового канала и препятствует зарядке.

КИНОКАМЕРА «ЭКРАН»

Кинокамера «Экран» предназначена для любительских кино съемок на 8-миллиметровую одинарную киноленту или на пленку 2×8 мм, предварительно разрезанную вдоль осевой линии специальным резак. Киноленту заряжают в приставные кассеты емкостью 10 м. Пружинный привод кинокамеры рассчитан на протягивание 2 м пленки, или на 30 сек непрерывного действия при частоте съемки 16 кадров в сек. Центробежный регулятор позволяет вести кино съемку с частотой 8, 16, 24 и 48 кадров в сек. Съемочный объектив с фокусным расстоянием 12,5 мм и относительным отверстием диафрагмы 1:2,8 установлен постоянно на гиперфокальное расстояние и обеспечивает кино съемку без наводки на фокус с расстояния 0,6 м и до «бесконечности». Кинокамера имеет оптический визир без поправки на параллакс. На рис. 30 видна заводная рукоятка 1, головка установки счетчика метража 3, головка регулятора частоты съемки 4, объектив визира 5, съемочный объектив 6, пусковая кнопка 7 и головка регулятора режима работы 8. При открытой дверце 15 внутри кинокамеры виден мостик 9 с прижимной рамкой, упор 14, устанавливающий прижимную рамку в рабочее положение, фигурная пружина 13, фиксирующая приставную кассету, ось подающей бобины 11 и ось наматывателя 17. Все механизмы кинокамеры укреплены на монтажной стенке, которую при разборке кинокамеры отделяют от корпуса вместе с пусковой кнопкой.

Разборка кинокамеры

Частичная разборка. Для того чтобы получить доступ к механизмам кинокамеры, нужно снять мостик 9 с прижимной рамкой, полностью распушить заводную пружину, отвинтить винт 16 и снять с оси все детали фрикциона наматывателя. Монтажная стенка с механизмами закреплена на корпусе кинокамеры винтами 10, 12, 16 и 18, отвинтив которые, можно из корпуса извлечь монтажную крышку. Винт 16 всегда залит мастикой, на которой оттиснут штамп ОТК завода-изготовителя. После снятия штампа право на бесплатный гарантийный ремонт теряется. Извлекая монтажную крышку с механизмами из корпуса кинокамеры, следят, чтобы зуб грейфера не выступал из прорези в корпусе фильмового канала. В противном случае надо нажать пусковую кнопку и слегка повернуть заводную рукоятку так, чтобы зуб грейфера остановился в отведенном положении. На рис. 31 показана монтажная стенка со смонтированными на ней механизмами после извлечения ее из корпуса кинокамеры. В таком положении легко проверить действие почти всех узлов и механизмов*. Плавность вращения всех под-

* Конструкция механизмов кинокамеры «Экран» очень удобна для осмотра и ремонта и не всегда требует полной разборки.

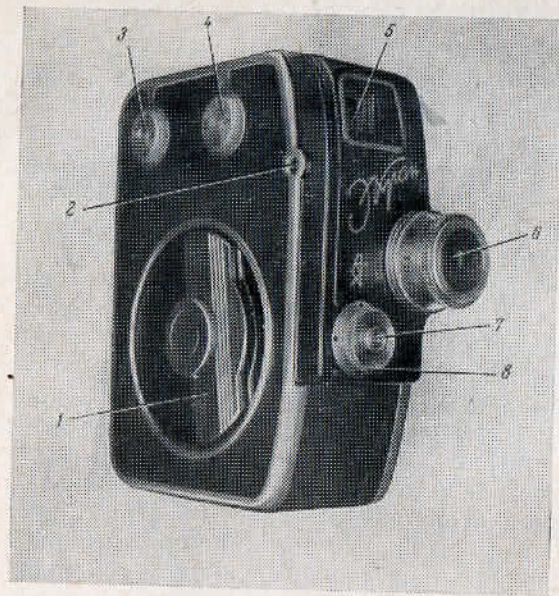
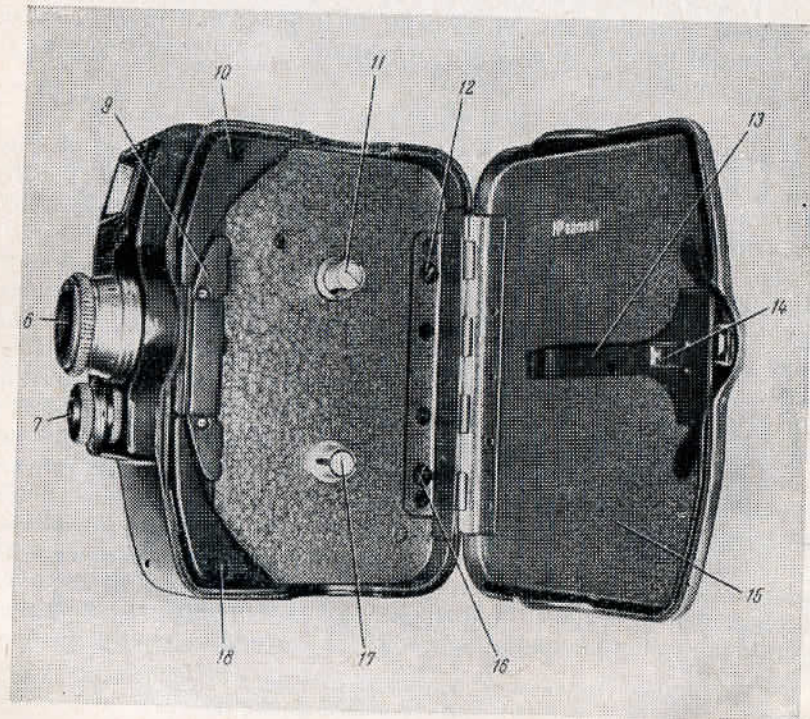


Рис. 30. Кинокамера «Экран»:

1 — заводная рукоятка; 2 — гнездо рукоятки обратной перемотки; 3 — головка установки счетчика метража; 4 — головки регулятора частоты съемки; 5 — объектив визира; 6 — съемочный объектив; 7 — пусковая кнопка; 8 — головка регулятора режима работы; 9 — мостик с прижимной рамкой; 10, 12, 16 и 18 — винты; 11 — ось подающей бобины; 13 — фигурная пружина; 14 — упор; 15 — ось намотывателя



вижных деталей проверяют при распушенной пружине. Очень хорошо видны и доступны для осмотра и исправления вал с грузами центробежного регулятора, барабан 16 установки частоты съемки, шестерня и собачка счетчика метража, детали пускового устройства и грейфер 5. Если обнаруженную неисправность невозможно устранить без дальнейшей разборки, рекомендуется разбирать только узел, требующий ремонта.

Полная разборка. Полную разборку начинают со снятия грейфера 5. Грейфер установлен так, что его палец 9 входит в отверстие маховика 14, а серьга 1 надета на направляющий штифт 2. Грейфер удерживает на месте пружинная лапка 3. Отвинтив на один оборот винт, лапку отводят в сторону и снимают грейфер. В плате 22 центрируется шестерня 21 и заводной барабан 26. На этой же плате установлен пусковой рычаг 8 и ось 24 с шестерней намотывателя. Отвинтив винты 6, 23 и 27, плату отделяют от приливов монтажной стенки 28. Сняв плату 22, можно вынуть шестерню 21 из подшипника в монтажной стенке. Чтобы снять заводной барабан 26, достаточно отвинтить заводную рукоятку против часовой стрелки. Вал 20 обтюлятора и вал центробежного регулятора удерживают бронзовые подшипники кронштейна 7, которые закреплены на приливе монтажной стенки двумя винтами. Прежде чем снять кронштейн, нужно вынуть ось 10 с гнездом для рукоятки обратной перемотки. Для этого снимают два стопорных винта 13 и с оси маховик 14. Затем отвинтить два стопорных винта на шестерне 12, и, нажав пальцем на конец оси 10, вытолкнуть ее на наружную сторону монтажной стенки. После извлечения оси 10 из кронштейна 7 вынимают шестерню 12. Отвинтив два винта, которыми кронштейн 7 удерживается на приливе монтажной стенки, его можно снять вместе с валом 20 и обтюратором. Чтобы вал центробежного регулятора извлечь из подшипника, сначала разбирают механизм установки частоты съемки, так как тормозная колодка 17 не позволяет сдвинуть весь вал влево. Для этого нужно отвинтить стопорный винт 15 на барабане 16 и снять его с оси головки установки частоты съемки. Нужно помнить, что под пружиной 18 в сквозном отверстии монтажной стенки находится шарик-фиксатор, который при снятии рукоятки установки частоты кадров выпадает. После снятия барабана 16 рамка с тормозной колодкой под действием возвратной пружины сдвинется влево и не будет препятствовать извлечению вала с центробежным регулятором из подшипника. Чтобы извлечь пусковую кнопку вместе с головкой установки режима работы, достаточно полностью вывинтить винт, которым удерживается пружинная лапка 3. Для того чтобы разобрать счетчик метража, достаточно из оси лимба вытолкнуть чеку 19.

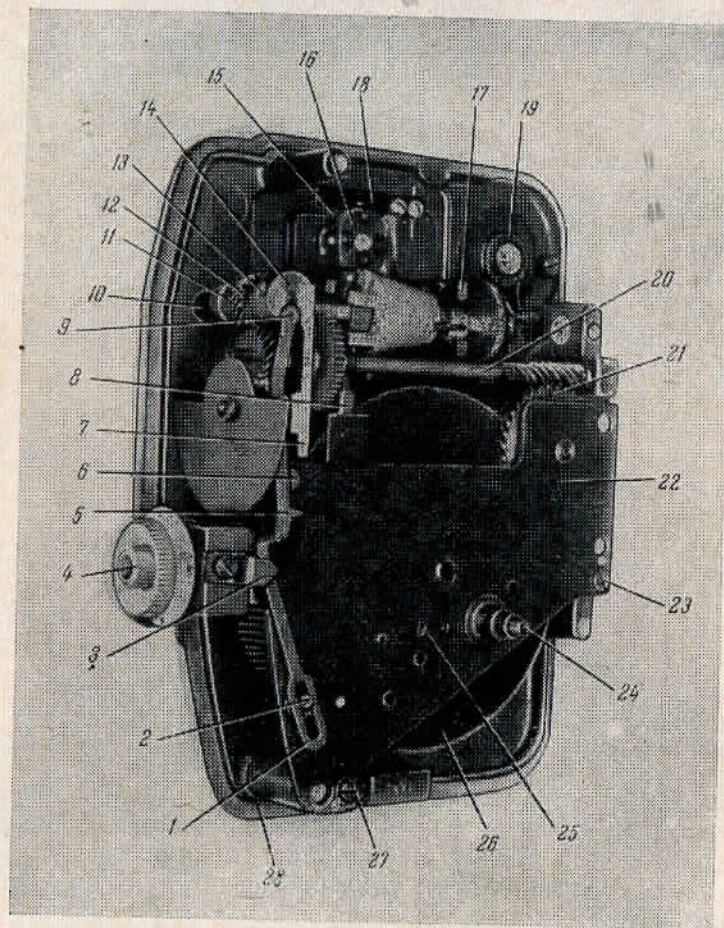


Рис. 31. Монтажная стенка с механизмами:

1 — серьга; 2 — направляющий штифт; 3 — пружинная лапка; 4 — пусковая кнопка; 5 — грейфер; 6, 11, 13, 15, 23 и 27 — винты; 7 — кронштейн; 8 — пусковой рычаг; 9 — палец; 10 — ось с гнездом рукоятки обратной перемотки; 12 — шестерня; 14 — маховик; 16 — барабан; 17 — тормозная колодка; 18 — пружина фиксатора; 19 — чека; 20 — вал; 21 — шестерня; 22 — плата; 24 — ось наматывателя; 25 — технологическое отверстие; 26 — заводной барабан; 28 — монтажная стенка

Сборку механизмов можно начать с установки пусковой кнопки и головки установки режима работы. Установив в горизонтальное отверстие прилива головку установки режима работы и удерживая ее одной рукой, другой рукой опускают в вертикальное отверстие шарик-фиксатор и спиральную пружину, накрывают их планкой и пружинной лапкой 3 и все детали закрепляют винтом. Затем вставляют в правый подшипник вал с центробежным регулятором и собирают механизм установки частоты съемки. Для этого монтажную стенку поворачивают лицевой стороной вверх и в отверстие вставляют шарик-фиксатор и головку установки частоты съемки. Прижимая рукой головку установки частоты съемки, чтобы не выпал шарик-фиксатор, с обратной стороны головки на ее ось надевают барабан 16 и закрепляют стопорным винтом 15. Устанавливая на место кронштейн 7 с валом 20 и обтюратором, шестерни сначала зацепляют в произвольном положении и закрепляют кронштейн 7 двумя винтами. После этого в кронштейн 7 вставляют шестерню 12 также в произвольном положении, а с лицевой стороны монтажной стенки вводят ось 10 и, протолкнув ее до упора, закрепляют на ней шестерню 12 двумя стопорными винтами. Затем устанавливают заводной барабан 26 и шестерню 21, закрепляя их платой 22. Устанавливая плату, нужно добиться совмещения следующих деталей: храповая собачка должна зацепиться с храповой шестерней на оси заводного барабана; пусковой рычаг должен надеться на ось головки установки режима работы; ось заводного барабана 26 и ось шестерни 21 должны войти в отверстия платы. Чтобы храповая собачка правильно зацепилась с храповой шестерней, ее отводят в сторону и в отверстие 25 вставляют отвертку, удерживая этим собачку в отведенном положении. Не вынимая отвертки, поворачивают пусковой рычаг 8 вправо (сжимая этим его возвратную пружину) и надевают его на ось головки установки режима работы. Затем плату 22 надевают на ось заводного барабана, направляют ось шестерни 21 в подшипник и, покачивая плату, совмещают ее с направляющими штифтами на приливах монтажной стенки. После того как все детали попадут на свои места, послышится характерный щелчок и плата станет неподвижной. После этого из отверстия 25 можно извлечь отвертку и освободить храповую собачку, которая под действием пружины зацепится с храповым колесом. Затем, закрепив плату винтами 6, 23 и 27, заворачивают заводную рукоятку.

Если шестерня, на которой закреплен обтюратор, не расцеплялась с шестерней, установленной на валу 20, то после завода пружинного привода обтюратор будет останавливаться в положении, которое видно на рисунке. При этом обтюратор закроет

объектив, но с момента пуска сразу же его откроет. При установке маховика 14, в отверстие которого находится грейфер, нужно рассуждать так: если в начале своего движения обтюратор начнет открывать объектив, то, следовательно, грейфер с этого момента должен начать свой холостой ход, чтобы киноплёнка остановилась неподвижно. Так как ось, на которой установлен маховик 14, вращается по часовой стрелке, значит, его нужно закрепить на этой оси так, чтобы ось не выступала над маховиком и чтобы отверстие, в которое входит палец 9 грейфера, находилось в нижней зенитной точке. Однако, когда отверстие в маховике 14 находится в нижней зенитной точке, зуб грейфера 5 еще не расцепляется с киноплёнкой. Поэтому при закреплении маховика 14 его отверстие должно находиться за нижней зенитной точкой, как это видно на рис. 31. Расположив правильно отверстие маховика 14 закрепляют на оси двумя стопорными винтами 13. В отверстие маховика вставляют палец 9 грейфера, надевают серьгу 1 грейфера на направляющий штифт 2 и закрепляют грейфер пружинной лапкой 3. После сборки механизма рекомендуется все трущиеся части слегка смазать часовым маслом и, проверив действие механизмов на ходу, полностью распустить заводную пружину. После этого разворачивают рукой маховик 14 так, чтобы зуб грейфера остался в крайнем левом положении и не препятствовал установке механизмов в корпус кинокамеры. Установив монтажную стенку с механизмами в корпус кинокамеры, ее закрепляют четырьмя винтами и собирают фрикцион наматывателя.

Устройство и ремонт узлов и механизмов

Центробежный регулятор (рис. 32). Состоит из вала 27, на котором винтом жестко закреплено основание 22. На вал центробежного регулятора свободно надета втулка с диском 15, которая может свободно перемещаться вдоль вала. Между основанием 22 и втулкой шарнирно закреплены грузы 20. Ведущая шестерня 25 центробежного регулятора соединена со втулкой основания 22 спиральной пружиной, которая позволяет валу с центробежным регулятором плавно снижать обороты после мгновенной остановки механизмов кинокамеры. Механизм установки частоты съёмки центробежного регулятора состоит из подвижной каретки 1, которая может перемещаться вдоль оси 21 на петлях 23 и 17. Между кронштейном 11 и петлей 17 каретки установлена спиральная пружина 16, которая стремится сдвинуть каретку влево. Сдвиг каретки влево ограничивает один из регулировочных винтов 6, в который упирается угольник 7 каретки. Одновременно с кареткой перемещается и угольник 9, на котором приклеена тормозная колодка 10. На оси 4 рукоятки установки частоты съёмки винтом 2 закреплён барабан 3,

в котором имеются четыре регулировочных винта 6, каждый из них соответствует определенной частоте съёмки. В сквозном отверстии монтажной стенки 18 между пружиной 8 и рукояткой установки частоты съёмки установлен стальной шарик-фиксатор. При вращении рукоятки установки частоты съёмки этот шарик входит в отверстие головки и обеспечивает ее точную фиксацию в четырех положениях, когда один из регулировоч-

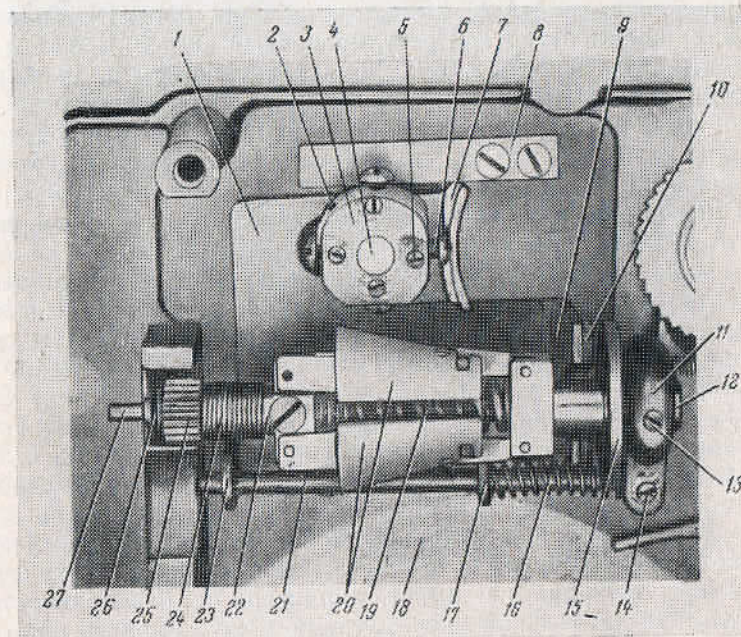


Рис. 32. Центробежный регулятор:

1 — каретка; 2, 5, 13 и 14 — стопорные винты; 3 — барабан; 4 — ось; 5 и 6 — регулировочные винты; 7 — угольник каретки; 8 — пружина фиксатора; 9 — угольник; 10 — тормозная колодка; 11 — кронштейн; 12 — подшипник; 15 — диск; 16, 19 и 24 — пружины; 17 и 23 — петли; 18 — монтажная сетка; 20 — грузы; 21 — ось; 22 — основание; 25 — шестерня; 26 — чека; 27 — вал

ных винтов располагается напротив угольника 7. При быстром вращении вала 27 под действием возникающей центробежной силы грузы 20, преодолевая сопротивление пружины 19, откидываются в стороны и шарнирное соединение оттягивает влево втулку с диском 15. Скорость вращения механизмов ограничивается из-за трения между тормозной колодкой 10 и упирающимся в нее диском 15. Чем больше влево отведен угольник с тормозной колодкой 10, тем выше допустимая скорость вращения механизмов. Конструкция центробежного регулятора кинокамеры «Экран» дает возможность регулировать каждую фикси-

рованную скорость съемки независимо от других скоростей. Для того чтобы отрегулировать скорость съемки, нужно частично разобрать кинокамеру. Установив регулировочный винт скорости, подлежащей регулировке, напротив угольника 7 проверяют соответствие скорости съемки с цифровой отметкой на рукоятке установки скорости съемки. Если скорость съемки кинокамеры не соответствует скорости, установленной на рукоятке, ее поворачивают на $\frac{1}{4}$ оборота, чтобы получить доступ к головке регулировочного винта 6. Отпустив на один оборот стопорный винт 5, вращают отверткой регулировочный винт 6. Если его завинчивать, то скорость съемки будет возрастать и, наоборот, при отвинчивании регулировочного винта скорость съемки будет снижаться. Закрепив стопорным винтом 5 регулировочный винт 6 в новом положении, вновь проверяют скорость съемки, располагая винт напротив угольника 7. Так, поочередно располагая регулировочные винты напротив угольника 7, проверяют и регулируют все скорости съемки. Для четкой работы кинокамеры необходимо, чтобы оба подшипника, в которых вращается вал центробежного регулятора, были смазаны часовым маслом. В левый подшипник вала запустить смазку легко. Чтобы смазать правый подшипник 12, его нужно извлечь из кронштейна 11. Для этого на один-два оборота отпускают стопорный винт 13 и извлекают подшипник. После смазки правый подшипник устанавливают на место и закрепляют в кронштейне 11 так, чтобы продольный люфт вала 27 был едва ощутим. Закрепив подшипник стопорным винтом 13, вновь проверяют наличие продольного люфта, так как после затягивания стопорного винта правый подшипник может сдвинуться с места. Центробежный регулятор кинокамеры «Экран» не имеет характерных неисправностей. В результате длительной эксплуатации может выпасть один из штифтов в шарнирных соединениях грузов. Изготовление и установка нового штифта особых затруднений не вызывает. Важно при установке и запрессовке нового штифта не погнуть вал центробежного регулятора. В случаях поломки тормозной пружины 24 для ее извлечения снимают шестерню 25, которую удерживает на валу 27 чека 26, вставленная в выточку вала. Вытолкнув чеку 26, вращают шестерню 25 против часовой стрелки, медленно стягивая ее с вала. При изготовлении новой тормозной пружины важно сохранить диаметр проволоки, из которой изготовлена старая пружина, а также направление ее витков и диаметр. Диаметр новой пружины должен быть на 0,5 мм меньше диаметра втулки на основании 22.

Узел грейфера и обтюлятора (рис. 33). Узел собран на общем кронштейне 3. На оси 8 приводного вала 1 стопорным винтом 10 закреплена шестерня 9, передающая вращение на шестерню 4 и шестерню 12. На шестерне 4 закреплен обтюратор 5. Шестерня 12 закреплена на общей оси с маховиком 14, приводя-

щим в движение грейфер 17. На приводном валу 1 имеется пусковой палец 2, связанный с пусковым механизмом кинокамеры. Для того чтобы разобрать весь узел, нужно из оси 6 вытолкнуть чеку 7 и снять обтюратор 5 с шестерней 4. Отвинтив стопорный винт 10, можно снять шестерню 9 с оси 8. Отвинтив стопорный винт 13, снимают маховик 14 и грейфер 17. Отвинтив два стопорных винта на шестерне 12, из кронштейна извлекают гнездо 11 (рукоятки обратной перемотки) вместе с осью 15. Во время разборки и при последующей сборке особое внимание

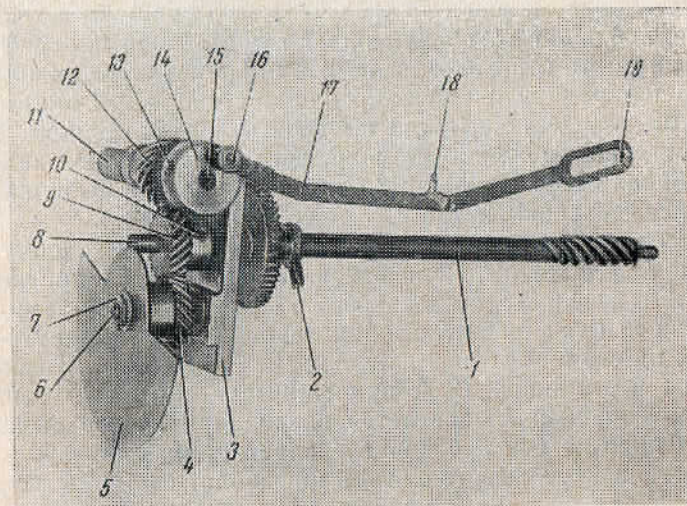


Рис. 33. Узел грейфера и обтюлятора:

1 — приводной вал; 2 — пусковой палец; 3 — кронштейн; 4, 9 и 12 — шестерни; 5 — обтюратор; 6 — ось обтюлятора; 7 — чека; 8 — ось приводного вала; 10 и 13 — стопорные винты; 11 — ось гнезда рукоятки обратной перемотки; 14 — маховик; 15 — ось; 16 — палец; 17 — грейфер; 18 — зуб грейфера; 19 — серьга

уделяют плавности вращения осей и подвижных деталей. При сборке узла грейфера и обтюлятора важно добиться синфазности их действия. При сборке узла сначала на ось 8 устанавливают шестерню 9 и закрепляют стопорными винтами. Закрепив на монтажной стенке кронштейн 3 и установив в правый подшипник приводной вал, приступают к правильной установке обтюлятора. Обтюратор должен быть установлен так, чтобы в момент, когда пусковой палец 2 удерживается пусковым механизмом, обтюратор закрывал объектив, но с момента пуска начинал его открывать. Сначала на оси 8 и 6 произвольно устанавливают шестерни 9 и 4 с обтюратором. Затем вращают приводной вал 1 в направлении указанной на нем стрелки до

момента, пока пусковой палец 2 упрется в пусковой рычаг пускового механизма. После этого закрепляют обтюратор чекой 7 и вращают его по часовой стрелке. Оптическая ось объектива проходит почти параллельно оси 6. Диск обтюратора нужно установить так, чтобы с момента пуска он начал открывать объектив, и в таком положении затянуть стопорные винты 10. Шестерню 12 устанавливают на кронштейн в произвольном положении и закрепляют на оси гнезда 11. Прежде чем начать устанавливать маховик 14, нужно остановить приводной вал 1 в таком положении, чтобы палец 2 удерживался пусковым механизмом. Установив маховик 14 на ось 15, его вращают по часовой стрелке, наблюдая за положением отверстия под палец 16 грейфера. Когда это отверстие на 1—2 мм пройдет свою нижнюю зенитную точку, маховик 14 закрепляют стопорными винтами 13. При этом ось 15 не должна выступать над маховиком. Иначе во время работы механизмов грейфер будет за нее задевать. Дальнейшая сборка подробно описана в разделе «Сборка и регулировка механизмов».

Счетчик метража (рис. 34). Состоит из головки установки с циферблатом, на ось 4 которой надета храповая шестерня 2 и рычаг 10 с собачкой 1. При вращении заводного барабана 11 (в направлении нарисованной на нем стрелки) имеющийся на его внутренней поверхности штифт попеременно оказывается под лапкой 12 и приподнимает ее, отчего рычаг 10 вместе с собачкой 1 сдвигается влево. При сдвиге рычага 10 закрепленная на оси 9 собачка 1 сдвигает на один зуб храповую шестерню 2, а вместе с нею и циферблат счетчика метража. Фиксирующая собачка 7 удерживает храповую шестерню 2 во время обратного хода собачки. Обе собачки прижаты к храповой шестерне 2 спиральной пружиной 8, которая одним концом входит в отверстие собачки 1, а другим — в отверстие собачки 7. Для того чтобы разобрать счетчик метража, достаточно вытолкнуть чеку 3 из прорези в оси 4. После этого разъединяют пружину 8 с собачкой 7 и снимают с оси 4 рычаг 10, шайбу 5 и храповую шестерню 2. Головку установки счетчика метража вместе с осью 4 извлекают на наружную сторону монтажной стенки кинокамеры. Для исправной работы счетчика метража необходимо, чтобы собачки 1 и 7 легко вращались на своих осях. Собирая счетчик метража, устанавливают в отверстие монтажной стенки головку с циферблатом и проверяют плавность ее вращения. Установив на квадрат оси 4 храповую шестерню 2, накрывают ее шайбой 5 и, надев на ось 4 рычаг 10, закрепляют его чекой 3. Соединив обе собачки пружиной 8, проверяют действие счетчика метража, покачивая рукой рычаг 10. После сборки механизмов кинокамеры заводят пружинный привод и проверяют действие счетчика метража во время работы механизмов. Счетчик метража кинокамеры «Экран» регистри-

рует продолжительность действия механизмов кинокамеры и не следит за фактическим расходом киноплёнки. Поэтому на оси подающей бобины установлен эксцентрик с рычагом, конец которого виден в поле зрения визира. Во время съемки по движению этого рычага следят за продвижением киноплёнки: если в поле

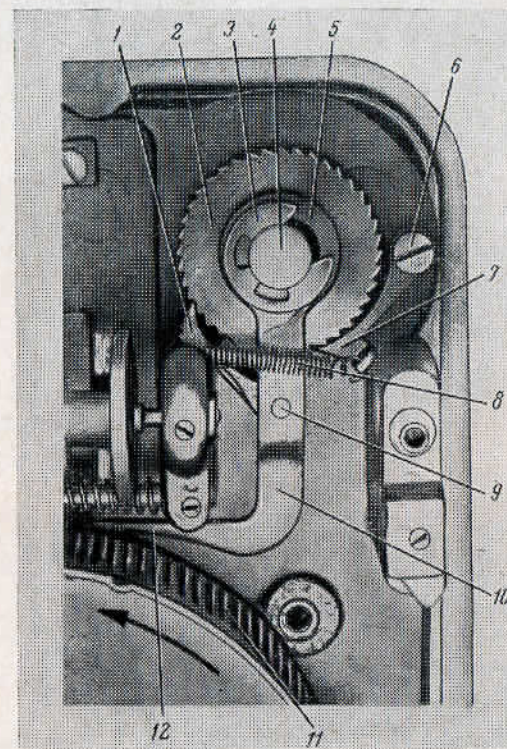


Рис. 34. Счетчик метража:

1 и 7 — собачки; 2 — храповая шестерня; 3 — чека; 4 — ось; 5 — шайба; 6 — винт; 8 — пружина; 9 — ось; 10 — рычаг; 11 — заводной барабан; 12 — лапка

зрения визира появляется и исчезает контрольный флажок, значит киноплёнка разматывается с подающей бобины. Если контрольный флажок неподвижен, нужно открыть крышку кинокамеры и проверить правильность зарядки.

КИНОКАМЕРА «СПОРТ»

«Спорт» — простейшая любительская киносъемочная камера. Она снабжена просветленным объективом «Т-40» с фокусным расстоянием 10 мм и относительным отверстием 1:2,8. Объек-

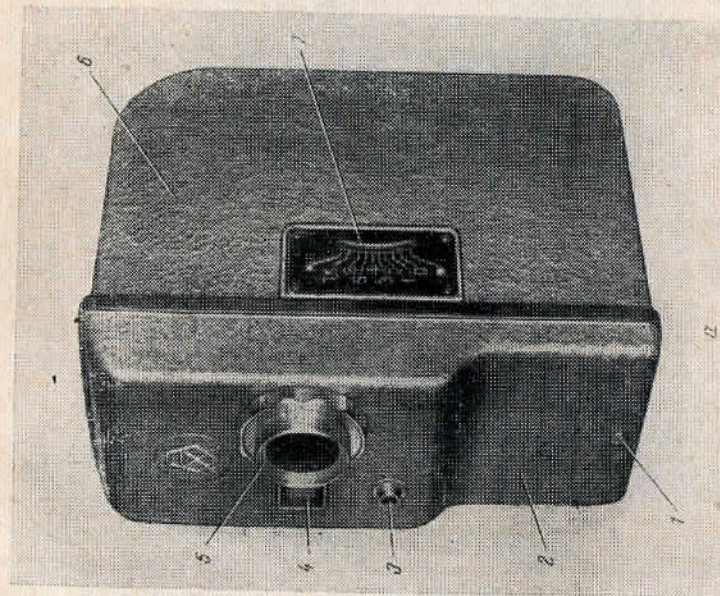
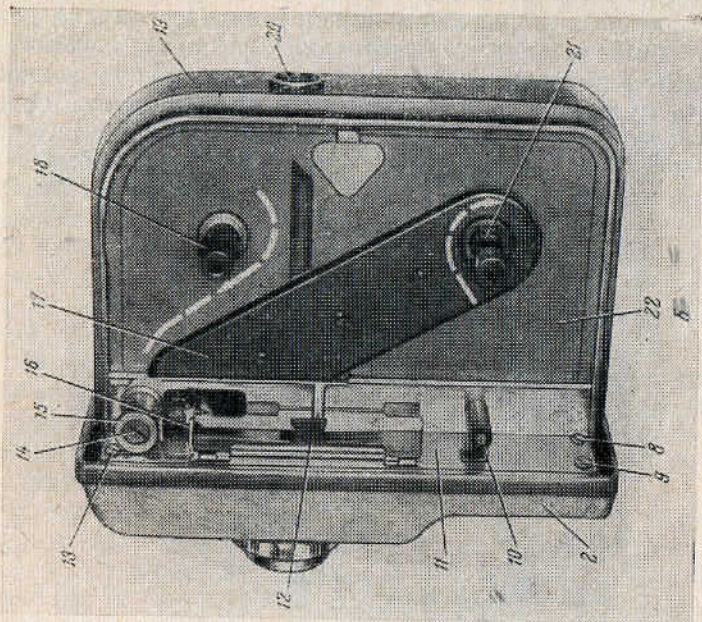


Рис. 35. Кинокамера «Спорт»:

а — общий вид; б — вид со стороны снятой крышки; 1, 8, 9, 13 и 14 — винты; 2 — передняя крышка; 3 — пусковая кнопка; 4 — объектив визира; 5 — съемочный объектив; 6 и 19 — съемные крышки; 7 — шкала счетчика метража; 10 — резиновый валик; 11 — корпус фильмового канала; 12 — прижимная рамка; 15 — направляющий ролик; 16 — грейфер; 17 — кожух; 18 — ось подающей бобины; 20 — окуляр визира; 21 — ось намотывателя; 22 — перегородка



тив установлен постоянно на гиперфокальное расстояние. Кинокамера «Спорт» имеет электромоторный привод с электродвигателем, рассчитанным на питание от батареи карманного фонаря КБС-Л-0,5 (летом) и КБС-Х-0,7 (зимой). Одной батареей хватает для экспонирования десяти катушек киноплёнки. Частота съемки постоянная и равна 16 кадрам в сек. Обтюратор кинокамеры лепестковый, с углом открытия, приравненным углу открытия дискового обтюратора в 115°.

На рис. 35 показан общий вид кинокамеры «Спорт». На передней крышке 2 имеется пусковая кнопка 3 с резьбой для гибкого тросика, съемочный объектив 5 и объектив визира 4. На левой съемной крышке 6 имеется окно и шкала счетчика метража. Под правой крышкой 19 расположен электродвигатель и там же установлен источник питания. Сзади имеется окуляр визира 20. Внутри кинокамеры (при снятой крышке 6) видны: корпус фильмового канала 11, прижимная рамка 12, грейфер 16, направляющий ролик 15, неподвижный резиновый ролик 10, ось подающей бобины 18, кожух 17 привода наматывателя и ось наматывателя 21.

Кинокамера «Спорт» очень проста по устройству и удобна в эксплуатации и ремонте.

Разборка кинокамеры

Частичная разборка заключается в снятии передней крышки 2, а также съемных крышек 6 и 19. Для того чтобы снять переднюю крышку 2, нужно отвинтить стопорные винты вокруг объективного кольца 5 и снять кольцо диафрагмы. Отвинтив винты 1, 9 и 14, снимают вращающийся ролик 15; отвинтить винт 13, а также отвинтить один винт, расположенный рядом с электродвигателем (со стороны съемной крышки 19).

На рис. 36 показаны механизмы кинокамеры после частичной разборки. Благодаря простоте конструкции после частичной разборки удастся получить доступ ко всем основным узлам и механизмам и исправить большинство из встречающихся неисправностей. Если электродвигатель исправен, то нажав пусковой рычаг 5, проверяют действие механизмов в движении. В большинстве случаев весь ремонт сводится к правильной установке пускового рычага 5 относительно подвижного рычага 9 или к восстановлению электрической цепи питания электродвигателя. Полную разборку кинокамеры практически производить приходится очень редко. В основном при ремонте снимают только какой-либо один узел, подлежащий исправлению.

Полная разборка. При полной разборке можно снять пусковой рычаг 5, кронштейн 8 с грейфером 13, обтюратор 14 и электродвигатель. Пусковой рычаг закреплен винтами 1 и легко извлекается из-под кронштейна 8. Объектив визира 6 ничем не

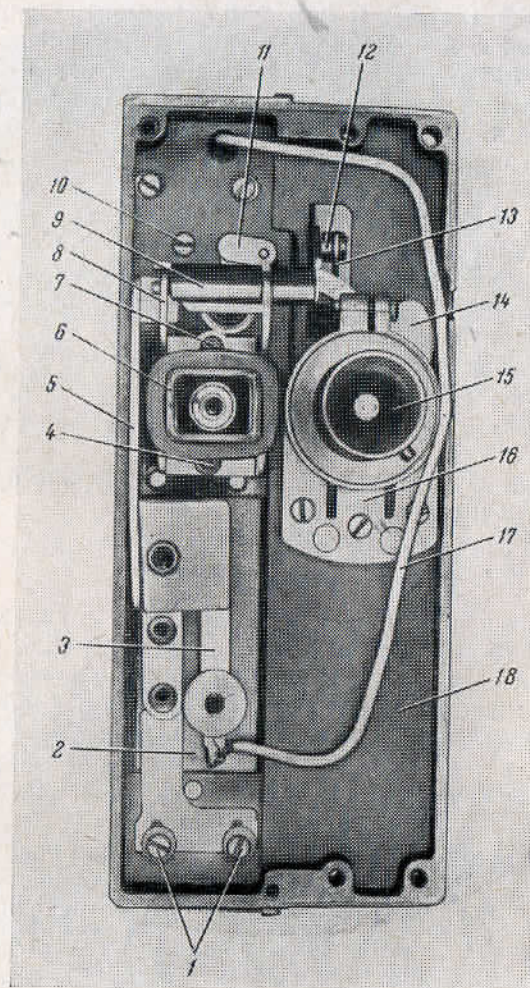


Рис. 36. Механизмы кинокамеры:

1, 4, 7 и 10 — винты; 2 — текстолитовая панель; 3 — контактные пластины; 5 — пусковой рычаг; 6 — объектив визира; 8 — кронштейн; 9 — подвижной рычаг; 11 — серьга обтюлятора; 12 — втулка; 13 — грейфер; 14 — обтюратор; 15 — съемный объектив; 16 — кронштейн; 17 — электрический провод; 18 — корпус кинокамеры

закреплен и удерживается на трении в кронштейне 8. Отвинтив винты 4 и 7, снимают кронштейн 8, предварительно сняв корпус фильмового канала. Отвинтив винт 10 и отпаяв провод 17 от контактной пластины 3, снимают электродвигатель. Для того чтобы снять обтюратор 14, его нужно опустить вниз и вывести из-под кронштейна 16, а затем извлечь вместе с серьгой 11 и направляющим штифтом. На корпусе кинокамеры остается текстолитовая панель 2 с приклепанными к ней контактными пластинами. Кронштейн 16, в котором зажата оправа объектива 15, снимать не рекомендуется, так как это может повлечь за собой нарушение фокусировки объектива. Также без крайней необходимости не рекомендуется снимать и корпус фильмового канала, так как потом трудно без перекосов затянуть винты, которыми он крепится к корпусу. Неправильно привинченный корпус вызовет нарушение фокусировки объектива.

Прежде чем приступить к сборке кинокамеры, необходимо убедиться в исправности деталей, которые остались на корпусе кинокамеры. Проверку рекомендуется начать с оси наматывателя. Вращая ось наматывателя, убеждаются, что она (а также сопряженные с нею передаточные шестерни) вращаются легко, без заеданий. В противном случае следует продолжить разборку, сняв кожух передаточных шестерен и осмотрев их. Заедания могут быть вызваны скоплением грязи и обрывков пленки под кожухом передаточных шестерен и в их зубьях. Почистив и смазав, передаточные шестерни оси наматывателя закрывают кожухом и приступают к сборке.

Сборка и регулировка

Сборку кинокамеры начинают с установки обтюлятора 14. Для этого нужно вдвинуть лепесток обтюлятора под кронштейн 16, а затем вставить штифт, имеющийся на серьге 11 обтюлятора, в отверстие корпуса. Установив обтюратор, винтом 4 закрепляют в произвольном положении кронштейн 8. При установке электродвигателя ось редуктора должна войти в отверстие обтюлятора и в специальную прорезь, имеющуюся на подвижном рычаге 9, и соединить обе эти детали. Для этого сначала ось редуктора вводят в отверстие обтюлятора, затем в прорезь подвижного рычага 9, а затем опускают двигатель внутрь корпуса, направляя его на фиксирующий штифт, имеющийся на внутренней стороне передней стенки корпуса. Закрепив двигатель винтами 7 и 10, проталкивают провод 17 в отверстие корпуса и припаивают его к контактной пластине 3. Во время предварительной сборки кронштейн 8 с рычагом 9 и грейфером 13 может быть установлен неправильно. Окончательно кронштейн 8 устанавливают после проверки механизмов в действии. Для этого в правую часть корпуса кинокамеры вставляют батарейку от карманного фонаря и, нажав пальцем

на контактные пластины 3, пускают механизм. Если механизмы заедают или грейфер задевает за корпус, то, отпустив винты 4 и 7, сдвигают кронштейн 8 в нужном направлении. Пусковой рычаг 5 устанавливают рядом с кронштейном и закрепляют на корпусе винтами 1. Пружинная часть пускового рычага 5 в месте крепления имеет продолговатые вырезы. Они дают возможность установить рычаг в правильное положение, так, чтобы в момент, когда обтюратор 14 полностью закроет объектив, он задерживал подвижной рычаг 9. Пустив и остановив несколько раз механизм, добиваются, чтобы обтюратор в момент остановки занял нужное положение. С особым вниманием устанавливают корпус фильмового канала, следя за тем, чтобы между ним и корпусом кинокамеры не было пыли или какого-нибудь инородного тела, так как это может привести к нарушению фокусировки объектива. Также не рекомендуется излишне затягивать винты крепления корпуса фильмового канала, так как это может вызвать его коробление. Установив корпус фильмового канала, необходимо проверить расположение грейфера относительно канавки. Зуб грейфера должен расположиться точно посередине этой канавки. После сборки и регулировки механизмы закрывают передней крышкой, которую закрепляют на корпусе одним винтом впереди, одним со стороны электродвигателя и одним со стороны фильмового канала (рядом с направляющим роликом). Затем устанавливают кольцо диафрагмы и, повернув его в положение, когда отверстие диафрагмы будет минимальным, закрепляют кольцом с тремя стопорными винтами. Последним на ось корпуса фильмового канала надевают направляющий ролик и закрепляют с торца винтом.

Устройство и ремонт узлов и механизмов

Электромоторный привод (рис. 37). Привод состоит из электродвигателя с центробежным регулятором и редуктора. Электродвигатель состоит из корпуса 9 и кожуха 6, внутри которых в подшипниках вращается якорь. Электрическая цепь питания электродвигателя собрана по однопроводной схеме. Вторым проводом является корпус электродвигателя и корпус кинокамеры. Электропровод 19, питающий электродвигатель, припаян к ламели 17, которая изолирована от корпуса. На этом же изоляторе укреплена металлическая щетка 18, соприкасающаяся с коллектором якоря. Другая щетка 8 приклепана непосредственно к кожуху 6. Электрический ток от батареи идет по проводу 19 к щетке 18 и через якорь к щетке 8. Так как щетка 8 не изолирована от кожуха электродвигателя, то электрический ток проходит через корпус электродвигателя на корпус кинокамеры и возвращается обратно к батарее. В электрической

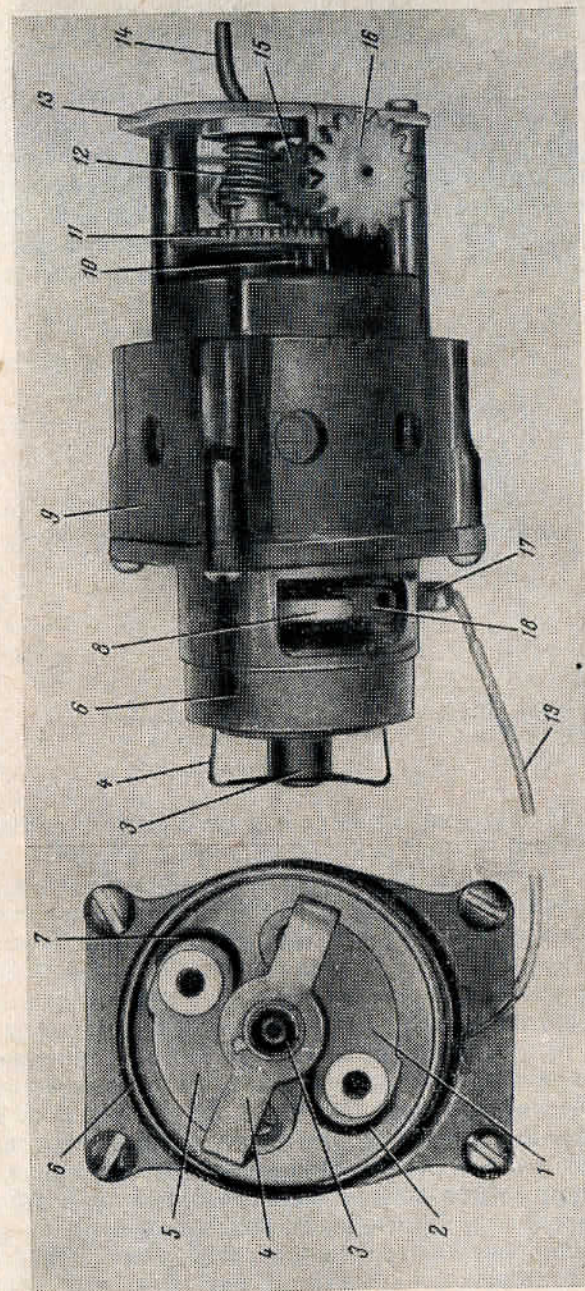


Рис. 37. Электромоторный привод:

1 и 5 — грузы; 2 и 7 — тормозные колодки; 3 — ось; электродвигателя; 4 — регулировочная пружина; 6 — кожух; 8 и 18 — щетки электродвигателя; 9 — корпус электродвигателя; 10 — ведущая шестерня электроиндикатора; 11, 12, 15, 16 — шестерни редуктора; 13 — плата редуктора; 14 — якорь; 17 — ламель; 19 — электропровод

цепи электродвигателя установлены пусковые контакты, которые включают и выключают электрическую цепь, питающую электродвигатель. На оси 3 электродвигателя установлен центробежный регулятор, который обеспечивает постоянное количество оборотов якоря. Центробежный регулятор состоит из двух грузов 1 и 5 с кожаными тормозными колодками 2 и 7, вращающимися внутри кожуха 6. Если в кинокамере установлена новая батарея напряжением 4,5 в и включен электродвигатель, то в результате центробежной силы, возникающей при вращении якоря, грузы 1 и 5 преодолевают сопротивление пружины 4 и прижимаются колодками 2 и 7 к внутренней поверх-

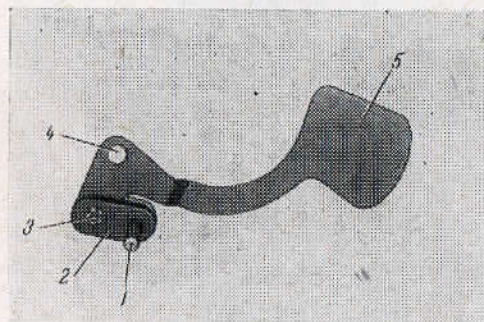


Рис. 38. Обтюратор:

1 — направляющий штифт; 2 — серьга; 3 — место расположения стального шарика; 4 — отверстие; 5 — лепесток

ности кожуха. Из-за трения, возникающего между тормозными шайбами и внутренней поверхностью кожуха, обороты двигателя снижаются до нормального уровня. В правой части электродвигателя между корпусом 9 и платой 13 собран редуктор, снижающий количество оборотов. Шестерня 10, вращающаяся вместе с якорем, зацеплена с шестерней 11, которая вместе с шестерней 12 укрепена на ведущей оси 14. Червячная шестерня 12 зацеплена с шестерней 15, на оси которой укреплена шестерня 16, приводящая в движение шестерни наматывателя. Чтобы при мгновенных остановках механизмов не возникали повышенные нагрузки, шестерня 11 соединена с ведущей осью 14 фрикционом, который дает возможность якорю электродвигателя плавно останавливаться. Для снижения шума, возникающего при работе механизмов, шестерни 11 и 16 изготовлены из пластмассы. В основном ремонт электродвигателя сводится к регулировке центробежного регулятора. Разбирать электродвигатель не рекомендуется, так как после этого трудно хорошо отцентрировать якорь. Центробежный регулятор дол-

жен обеспечивать стандартную частоту съемки 16 кадров в сек. В противном случае его нужно отрегулировать, сгибая или разгибая пружину 4. Если концы этой пружины подогнуть в направлении к оси 3, то грузы центробежного регулятора будут прижиматься к внутренней поверхности кожуха 6 с меньшим усилием, отчего обороты электродвигателя возрастут. И наоборот, если концы пружины разогнуть в стороны, грузы будут легче расходиться при вращении в стороны и с большей силой будут тереться о внутреннюю поверхность кожуха, снижая этим обороты электродвигателя. Подгибать концы пружины нужно на небольшой угол. После каждой подгибки кинокамеру заряжают пленкой и проверяют частоту кадров. Способы проверки частоты кадров подробно описаны в соответствующем разделе «Испытания киносъемочных камер».

Обтюратор (рис. 38).

Состоит из лепестка 5, на конце которого укреплен серьга 2 с направляющим штифтом 1, который устанавливают в отверстие передней стенки корпуса. Серьга 2 состоит из четырех пластин, склепанных между собой штифтом 1, и шарнирно соединена с лепестком 5. Между пластинами

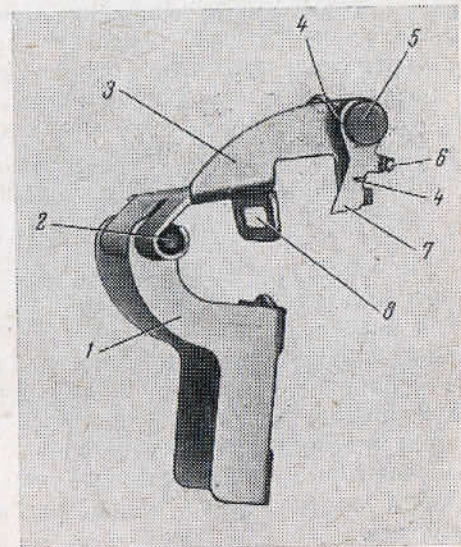


Рис. 39. Грейферный механизм:

1 — кронштейн; 2 — ось; 3 — подвижной рычаг; 4 — пружина; 5 — ось-заклепка; 6 — упор; 7 — грейфер; 8 — рамка

серьги зажат полированный стальной шарик 3, положение которого отмечено пунктирным кружком. В отверстие 4 входит ведущий конец оси редуктора. Благодаря тому что и грейфер и обтюратор приводятся в движение одной осью, нарушение их синфазности исключается. Иногда ослабевает заклепка на штифте 1, и пластины серьги расходятся, а шарнирный шарик может потеряться. Шарик можно заменить металлическим цилиндром равного диаметра, изготовленным из проволоки. Высота цилиндрика должна равняться его диаметру. После сборки шарнира пластины серьги склепывают.

Грейферный механизм (рис. 39). Состоит из кронштейна 1, подвижного рычага 3 и грейфера 7. Подвижной рычаг закреплен на кронштейне при помощи петель и имеет воз-

возможность вращаться на оси 2. Ведущая эксцентриковая ось редуктора входит в прорезь рамки 8 и при вращении сообщает рычагу 3 и грейферу 7 возвратно-поступательное движение. Грейфер 7 укреплен на оси-заклепке 5 и пружиной 4 прижимается к перфорационным отверстиям пленки. При рабочем ходе грейфера (сверху вниз) зуб грейфера 7 входит в зацепление с очередным перфорационным отверстием пленки и продвигает ее. При холостом ходе (снизу вверх) зуб грейфера скользит по пленке, не сдвигая ее. Из-за больших нагрузок, возникающих при продвижении пленки, ось-заклепка 5 часто ослабевает и грейфер перестает действовать. Чтобы укрепить ось грейфера, нужно из корпуса кинокамеры извлечь весь узел и расклепать выступающий из рычага 3 конец оси-заклепки 5. Расклепывая ось-заклепку необходимо сохранить подвижность грейфера. Иногда ослабевает пружина 4, и грейфер начинает пропускать кадры. Пружину 4 легко исправить.

КИНОКАМЕРА «СПОРТ-2»

Внешне кинокамера «Спорт-2» мало отличается от кинокамеры «Спорт». В кинокамере «Спорт-2» незначительно изменена оправа объектива и установлено штетсельное гнездо для присоединения внешнего источника питания.

В кинокамере «Спорт-2» значительно улучшена конструкция электродвигателя, благодаря чему кинокамера стала более надежна и экономична. Разборка и сборка кинокамеры несмотря на некоторые конструктивные изменения мало отличается от сборки и разборки ранее рассматривавшейся кинокамеры «Спорт».

Электромоторный привод (рис. 40). Состоит из коллекторного электродвигателя постоянного тока с центробежным прерывателем и редуктором. Редуктор 10 отличается от аналогичного узла электропривода кинокамеры «Спорт» в основном устройством центробежного прерывателя. Ранее рассматривавшийся электродвигатель с центробежным регулятором обеспечивал постоянство оборотов за счет трения, возникающего между вращающимися грузами и неподвижным кожухом, что естественно приводило к повышенному расходу энергии источника питания. В электродвигателе кинокамеры «Спорт-2» установлен центробежный прерыватель цепи, отключающий источник питания в момент, когда обороты якоря превышают норму. Это наиболее рациональный способ поддержания постоянных оборотов двигателя, обеспечивающий минимальное расходование источника питания. Электродвигатель собран по однопроводной схеме, в которой вторым проводом является кожух 6 и статор 9, а также металлический корпус кинокамеры. При замкнутых пусковых контактах электрический ток от источника питания идет к ламели 2, изолированной

от корпуса фибровым изолятором 3, а от нее на металлическую щетку 4 (также изолированную от корпуса). Через щетку 4 ток поступает на коллектор, проходит через замкнутые контакты 1 и 8 центробежного прерывателя и поступает на щетку 7, соединенную с корпусом электродвигателя, и через металлический корпус кинокамеры вновь возвращается к источнику питания. При быстром вращении якоря, под действием возникающей центробежной силы, подвижной контакт 1 откидывается в сторону и разрывает электрическую цепь. Как только обороты вращающегося по инерции якоря несколько снизятся,

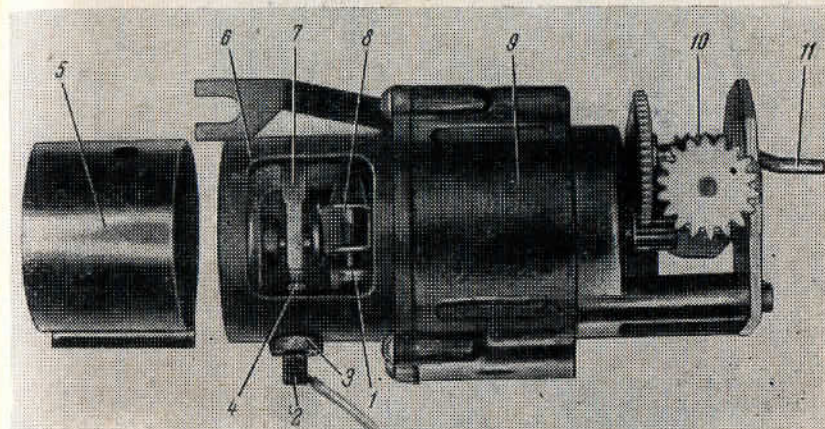


Рис. 40. Электромоторный привод:

1 — подвижной контакт; 2 — ламель; 3 — изолятор; 4 и 7 — щетки; 5 — щиток; 6 — кожух; 8 — вращающийся (регулируемый) винт; 9 — статор; 10 — редуктор; 11 — ведущая ось редуктора

действие центробежной силы уменьшится, а подвижной контакт 1 приблизится к контакту 8 и вновь замкнет электрическую цепь. Когда в кинокамере установлена свежая батарея, контакты размыкаются чаще, а по мере ее израсходования — реже. Для того чтобы отрегулировать скорость вращения электродвигателя и установить необходимую скорость съемки 16 кадров в сек, нужно с кожуха 6 сдвинуть щиток 5, развернуть якорь контактным винтом 8 к вырезу в кожухе и, вращая винт, по мере необходимости приближать или отдалять его от подвижного контакта 1. Для того чтобы повысить количество оборотов электродвигателя, следует контактный винт вращать так, чтобы он продвинулся в направлении к контакту 1, и наоборот. Проверку частоты съемки ведут по кинопленке, заряженной в кинокамеру, о чем подробно сказано в разделе «Использование кинокамер».

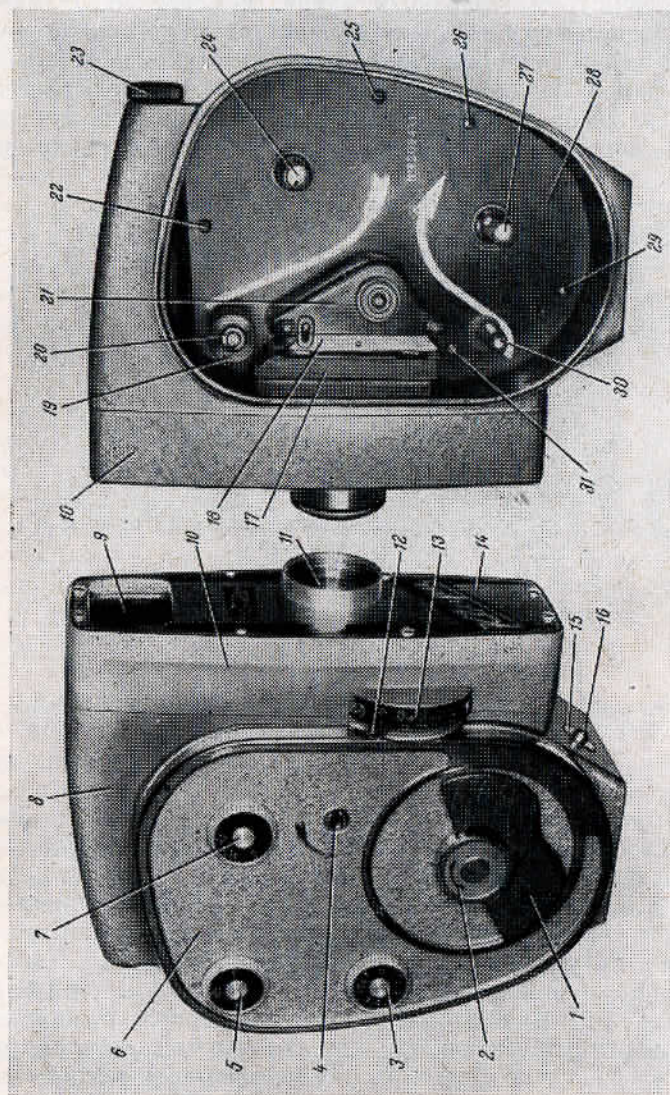


Рис. 41. Кинокамера «Кварц»:

1 — заводная рукоятка; 2 — декоративный винт; 3 — диск счетчика метража; 4 — ввод для рукоятки обратной перемотки пленки; 5 — рукоятка; 6 — монтажная стенка; 7 — рукоятка установки скорости съемки; 8 — корпус кинокамеры; 9 — объектив визира; 10 — передняя стенка; 11 — съемочный объектив; 12 — рычаг установки диафрагмы; 13 — шкала диафрагмы; 14 — декоративная панель; 15 — гайка; 16 — пусковая кнопка; 17 — корпус фильмо-вого канала; 18 — прижимная рамка; 19 — направляющий ролик; 20 — чека; 21 — мостик; 22, 25, 26, 29 и 31 — винты; 23 — окуляр визира; 24 — ось подающей бобины; 27 — ось наматывателя; 28 — декоративная панель; 30 — резиновый валик

КИНОКАМЕРА «КВАРЦ»

Киносъемочная камера «Кварц» предназначена для широкого круга кинолюбителей и может быть использована для съемок любительских, научно-познавательных, документальных и прочих фильмов.

Киносъемка может вестись с частотой 8,16 и 32 кадра в сек, а также одиночными кадрами.

Пружинный привод кинокамеры рассчитан на протягивание 2 м пленки, или на непрерывную работу в течение 30 сек при частоте 16 кадров в сек. Обтюратор кинокамеры дисковый с постоянным углом открытия 180° . Кинокамера имеет вывод для установки рукоятки обратной перемотки пленки. Визир — оптический с увеличением 0,8 $\times$. Объектив «Юпитер-24» с фокусным расстоянием 12,5 мм и относительным отверстием 1:1,9 установлен постоянно на гиперфокальное расстояние. К кинокамере «Кварц» выпускают афокальные насадки 0,5 $\times$ и 2 $\times$, которые изменяют фокусное расстояние объектива соответственно на 6,25 и 25 мм.

На рис. 41 видны: рукоятка завода 1 пружины, диск счетчика метража 3, рукоятка установки скорости съемки 7, рукоятка 5 установки режима работы камеры, ввод 4 для ручки обратной перемотки пленки. Все эти детали установлены на монтажной стенке 6. На передней стенке 10 кинокамеры видны: объектив визира 9, съемочный объектив 11, рычаг 12 установки диафрагмы; шкала диафрагмы 13. Передняя стенка закрыта декоративной панелью 14. В нижней части корпуса 8 кинокамеры установлена пусковая кнопка 16. Сзади на корпусе кинокамеры имеется окулярная линза визира 23. При снятой крышке внутри кинокамеры видны: корпус 17 и прижимная рамка 18 фильмо-вого канала, съемный мостик 21, вращающийся ролик 19, неподвижный резиновый валик 30, ось 24 подающей бобины, ось наматывателя 27 и декоративная панель 28, закрывающая механизмы кинокамеры.

Разборка кинокамеры

Частичная разборка. При частичной разборке из корпуса кинокамеры 8 извлекают монтажную стенку 6, на которой смонтированы все механизмы. Для того чтобы произвести частичную разборку, нужно снять мостик 21 с укрепленной на нем прижимной рамкой 18, а на передней стенке отвинтить гайку 15 и вынуть ее из корпуса вместе с пусковой кнопкой 16. Декоративная панель 28 закреплена винтами 22, 25, 26, 29 и 31. Прежде чем ее вынуть из корпуса кинокамеры, нужно вытолкнуть чеку 20 и снять с оси направляющий ролик 19. Монтажная стенка 6 прикреплена к корпусу тремя винтами (два сверху и один внизу), которые видны в глубине специальных вырезов

в плате. Отвинтив эти винты, можно сдвинуть корпус кинокамеры и отделить его от механизмов, смонтированных на стенке 6. Вынимая механизмы из корпуса, рукой отводят рейфер в сторону, чтобы он не задел за корпус фильмового канала 17. На рис. 42 видны механизмы кинокамеры после частичной разборки: обтюратор 2, рейфер 1, барабан 4 механизма установки

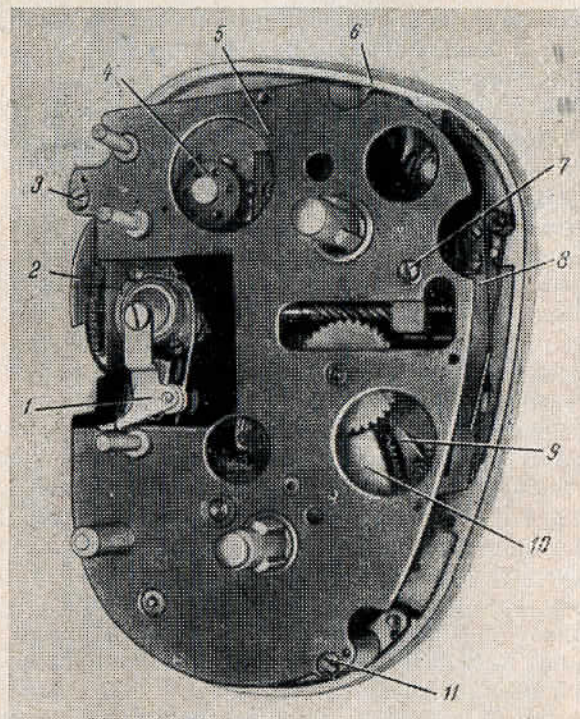


Рис. 42. Механизмы кинокамеры «Кварц»:

1 — рейфер; 2 — обтюратор; 3, 7 и 11 — винты; 4 — барабан;
5 — плата; 6 — монтажная стенка; 8 — пусковой рычаг;
9 — собачка счетчика метража; 10 — заводной барабан

скорости съемки, пусковой рычаг 8, собачка счетчика метража 9 и заводной барабан 10. Нажимая рукой (в направлении действия пусковой кнопки на пусковой рычаг), проверяют действие механизмов, что дает возможность легко обнаружить многие неисправности. Все механизмы собраны между платой 5 и монтажной стенкой 6 и очень удобны для осмотра и мелкого ремонта.

Полная разборка. Установив причину неисправности и убедившись в необходимости полной разборки, нажимают на

пусковой рычаг и полностью распускают заводную пружину. Отвинтив винты 3, 7 и 11, отделяют плату 5. На рис. 43 видны механизмы кинокамеры с отделенной платой. Чтобы отвести в сторону плату 17, нужно снять с оси 18 пусковой рычаг 19, закрепленный на оси чекой, которую нужно вытолкнуть из выточки в оси. Полностью разбирать все механизмы кинокамеры, как правило, не требуется. В большинстве случаев разборка ограничивается снятием и исправлением дефектной детали или узла. После отделения платы 17 рейферный механизм доступен для осмотра. Если окажется, что вращение рейфера затруднено, то весь узел рейфера легко снять для чистки и промывки в бензине. Для этого достаточно отвинтить два винта, которыми корпус 15 с шарикоподшипником закреплен на плате 17. Промытый и смазанный корпус легко установить на место. Из деталей и механизмов, установленных на монтажной стенке 24, легко извлечь заводной барабан 2, центробежный регулятор 10, рычаги пускового механизма 14, 19 и 20, передаточную шестерню 4 и детали счетчика метража. Передаточная шестерня 4 ничем не закреплена и вынимается свободно, только при этом нужно не потерять шайбы, установленные на ее осях. Прежде чем снимать заводной барабан, нужно снять пружинную шайбу 3 и храповую шестерню 1, так как эти детали ничем не крепятся и могут затеряться. Заводной барабан 2 удерживается на монтажной стенке 24 винтом заводной рукоятки, который ввинчен в заводную ось барабана с наружной стороны монтажной стенки. Для того чтобы отвинтить заводную рукоятку с винтом, крепко удерживают одной рукой заводной барабан 2, а другой вращают заводную рукоятку против часовой стрелки до тех пор, пока она не освободит заводной барабан. Для того чтобы снять пусковые рычаги, достаточно вытолкнуть чеку 13 из оси регулятора режима работы. Сняв пусковые рычаги с наружной стороны стенки 24, можно извлечь рукоятку регулятора. При необходимости можно извлечь и вал с грузами центробежного регулятора 10. Для этого достаточно отвинтить винт 8 и снять накладку 7, удерживающую левый подшипник центробежного регулятора. После этого нужно развернуть обтюратор 6 так, чтобы он не мешал сдвинуть влево вал центробежного регулятора. Прежде чем извлечь вал центробежного регулятора, механизм установки скорости съемки переводят на частоту 32 кадра в сек, чтобы тормозная колодка 11 не мешала извлечению вала центробежного регулятора. Снимать вал обтюратора значительно сложнее. Поэтому без крайней необходимости его трогать не рекомендуется. Подшипники вала обтюратора установлены в кронштейнах 5 и 12, а шестерни обтюратора и механизма обратной перемотки заштифтованы на этом валу. Выбивая штифты, трудно избежать перекоса вала, однако практически

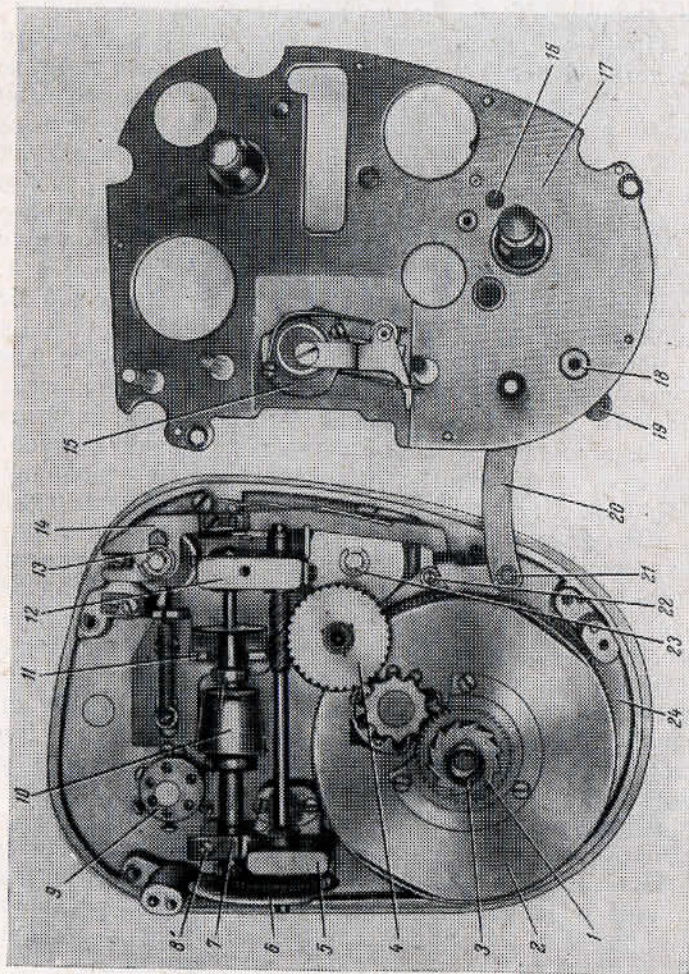


Рис. 43. Механизмы с отделенной платой:

1 — храповая шестерня; 2 — заводной барабан; 3 — пружинная шайба; 4 — шестерня; 5 и 12 — кронштейны; 6 — обтюратор; 7 — накладная установка частоты съемки; 8 — винт; 9 — барабан механизма; 10 — тормозной регулятор; 11 — тормозная колодка; 13 — чека; 14, 19 и 20 — рычаги пускового механизма; 15 — корпус шарикоподшипника; 16 — технологическое отверстие; 17 — плата; 18 — ось; 21, 22 и 23 — чеки; 24 — монтажная стенка

устранить заедание вала в подшипниках удается, не снимая его. В большинстве случаев заедание вала обтюратора в подшипниках вызвано прогибом этого вала, который легко обнаружить, вращая вал. Рихтовать вал можно, не снимая его. Развернув вал прогнутой стороной вверх, его рихтуют легкими ударами деревянного молотка. После рихтовки заедание вала в подшипниках устраняется. Более подробно разборка будет рассматриваться при описании каждого механизма в отдельности.

Сборка и регулировка

При сборке механизмов основное внимание уделяют плавности вращения вала обтюратора и вала центробежного регулятора. Выше рассматривался способ рихтовки вала обтюратора. Убедившись, что вал обтюратора вращается легко, приступают к установке вала с центробежным регулятором. Так как правый подшипник (установленный в кронштейне 12) не сдвигался с места, то установка и центровка вала сводится к правильному закреплению левого подшипника. Вал с центробежным регулятором укладывают произвольно и, сдвинув его вправо до упора, устанавливают накладку 7 и закрепляют ее винтом 8. Вращая вал рукой, убеждаются, что он вращается легко, без заеданий. В противном случае винт 8 отпускают на один оборот и на $\frac{1}{4}$ оборота разворачивают левый подшипник. Так поступают до тех пор, пока подшипник не установится в положение, которое обеспечит плавность вращения вала. Отрегулировав вращение вала обтюратора и центробежного регулятора, дальнейшую сборку можно вести в любой последовательности. Установив заводной барабан в монтажную стенку с наружной стороны, в него закручивают винт с заводной рукояткой. Установив снаружи в отверстие монтажной крышки рукоятку режима работы, с внутренней стороны надевают на нее пусковой рычаг 14 и закрепляют чекой 13. Установив на место передаточную шестерню 4, можно приступить к установке платы 17, но предварительно рекомендуется смазать все трущиеся поверхности. Оси вала центробежного регулятора грейфера и обтюратора нужно смазать часовым маслом; остальные оси и трущиеся части лучше всего смазывать жидкой графитной смазкой. Чтобы при установке платы собачка тормозного устройства не упиралась в храповую шестерню 1, ее нужно отвести в сторону и удерживать отверткой, вставленной в отверстие 16 платы 17. Устанавливая плату 17, ее сначала надевают на ось заводного барабана, а на ось 18 надевают рычаг 19. Затем направляют в отверстие платы ось шестерни 4, после чего плата легко установится на направляющие штифты. Закрепив плату тремя винтами, приступают к регулировке и проверке действия механизмов. Сначала уста-

навливают синфазность действия обтюлятора и грейфера. Для этого на несколько оборотов заводят заводную пружину и, пустив механизмы несколькими короткими сериями, запоминают, в каком направлении вращается обтюратор. Это нужно для того, чтобы правильно установить грейфер. Обтюратор устанавливают так, чтобы при остановке механизмов он закрывал кадровое окно, а с момента пуска механизмов — сразу же его открывал. В связи с этим грейфер должен начать движение с холостого хода. Для этого его нужно установить так, чтобы кривошип находился в нижней зенитной точке, или проходил ее в пределах одного зуба. Отвинтив винты корпуса подшипника 15, выводят из зацепления грейфер и устанавливают на начало холостого хода. В таком положении опускают корпус подшипника вниз, зацепляют шестерни и закрепляют корпус винтами. Прежде чем устанавливать механизмы в корпус, проверяют действие счетчика метража и рукоятки режима работы, правильность работы центробежного регулятора. Требования, предъявляемые к этим механизмам, подробно разбираются при рассмотрении устройства каждого из механизмов. Устанавливая стенку 24 со смонтированными на ней механизмами в корпус кинокамеры, нужно рукой отвести в сторону грейфер, чтобы не согнуть его. Плотнo затянув три винта, соединяющие корпус и крышку, устанавливают декоративную панель, закрепляют направляющий ролик и устанавливают в отверстие корпуса пусковую кнопку. После сборки рекомендуется вновь проверить действие механизмов управления кинокамерой.

Устройство и ремонт узлов и механизмов

Грейферный механизм (рис. 44). Состоит из корпуса 7, закрепленного на плате 6 двумя винтами 5 и 10. Внутри корпуса запрессован шарикоподшипник 8, в котором вращается ось 9 с кривошипом. На противоположном конце оси насажена и заштифтована коническая шестерня, которая зацепляется с конической шестерней вала обтюлятора. На кривошип оси 9 надет грейфер 3 и закреплен винтом 4. Зуб 1 грейфера при вращении кривошипа имеет возможность перемещаться вдоль прорези в направляющей рамке 2, которая сокращает поперечный люфт грейфера. Пружина 11 фиксируется в выточке неподвижного ролика 12 и прижимает грейфер к направляющей планке 13. Разборку, сборку, чистку и регулировку грейферного механизма можно производить, не разбирая кинокамеры. Чаще всего механизмы кинокамеры отказывают из-за засорения шарикоподшипника 8 пленочной пылью, которая собирается в фильмовом канале. Поэтому при эксплуатации кинокамеры необходимо после каждой съемки чистить и продувать фильмовый канал. Если вращение оси 9 затруднено, нужно снять грейфер, отвин-

тить винты 5 и 10, снять корпус 7 с шарикоподшипником и осью 9 и эти детали тщательно промыть в бензине. Во время промывки шарикоподшипника ось 9 нужно все время вращать и часто менять бензин, так как малейшее загрязнение шарикоподшипника вызовет заедание оси. В промытый шарикоподшипник пускают каплю часового масла. Большое значение для плавной работы грейферного механизма имеет правильная уста-

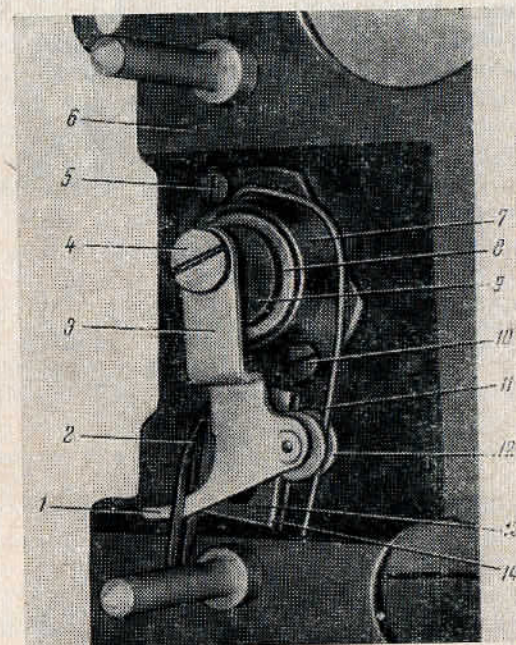


Рис. 44. Грейферный механизм:

1 — зуб грейфера; 2 — направляющая рамка; 3 — грейфер; 4, 5 и 10 — винты; 6 — плата; 7 — корпус шарикоподшипника; 8 — шарикоподшипник; 9 — ось; 11 — пружина; 12 — ролик; 13 — направляющая планка; 14 — направляющая грань.

новка корпуса 7 на плату 6. В большинстве случаев между корпусом и платой установлены фигурные стальные прокладки и регулировочные шайбы. Их устанавливают точно на старые места. Корпус 7 должен быть установлен так, чтобы ролик 12 грейфера при движении грейфера перемещался параллельно направляющей грани 14 на планке 13. Параллельность перемещения грейфера относительно планки 13 регулируют установкой регулировочных шайб между корпусом и платой. При проверке установки грейфера пружину 11 отводят в сторону, тогда легко обнаружить самые незначительные затирания и задержки в ра-

боте грейфера. Работа грейферного механизма в большой степени зависит от правильной установки направляющей планки 13. В нужное положение эту планку устанавливают на заводе-изготовителе. Однако бывают случаи, когда ослабили винты крепления планки или ее неправильно установили при самостоятельной разборке. Положение планки регулируют за счет небольшого зазора между отверстиями планки и головками крепящих ее винтов. Бывают случаи, когда зуб 1 грейфера недостаточно глубоко входит в перфорационные отверстия пленки и неравномерно протягивает ее. В таких случаях нужно сбросить пружину 11 с ролика 12 и отвести грейфер вправо от планки 13. Отпустив винты крепления планки, ее можно сдвинуть слегка влево и закрепить, после чего зуб грейфера будет глубже входить в перфорационные отверстия пленки. Для обеспечения плавной работы грейфера важно, чтобы свободный конец пружины 11 был идеально прямым (на участке, которым пружина касается ролика 12) и располагался параллельно направляющей грани планки 13.

Если планка 13 слишком сдвинута влево, зуб грейфера не будет выводиться из перфорационного отверстия кинопленки и она останется неподвижной. Такой дефект устраняют, передвигая планку 13 вправо. Иногда заедание грейфера вызвано недостаточным зазором между головкой винта 4 и осью 9. В таких случаях нужно снять грейфер и слегка его спилить в месте крепления.

Центробежный регулятор (рис. 45). Состоит из вала 15 с грузами 20 и тормозным диском 16 и взаимодействующим с ним механизмом установки скорости съемки. На внешней стороне монтажной стенки имеется рукоятка со шкалой скоростей, укрепленный на ней барабан 3 с установочными винтами 4 и подвижная планка 7 с кожаной тормозной колодкой 11. Конструкция центробежного регулятора очень удобна для ремонта и регулировки.

На втулке 21 вала 15 центробежного регулятора закреплены два груза 20. К ним при помощи двух серег 18 прикреплен втулка 17 с тормозным диском 16, которая может свободно перемещаться вдоль вала. Между грузами имеется спиральная пружина 19, которая стремится сомкнуть грузы и сдвинуть втулку с тормозным диском вправо. Вал 15 приводит в движение шестерня 1, связанная с приводным механизмом кинокамеры. Вращение этой шестерни передается на втулку 21 через спиральную пружину 22 одностороннего действия. Эта пружина при рабочем ходе механизмов передает усилие от втулки 23 шестерни 1 на втулку 21 с грузами, а когда механизмы останавливаются, пробуксовывает и дает возможность грузам медленно снизить скорость вращения, предохраняя этим центробежный регулятор от сильных перегрузок в момент мгновенной

остановки механизмов. При вращении вала 15 вследствие возникающей центробежной силы грузы 20 преодолевают сопротивление пружины 19, раскидываются в стороны и оттягивают тормозной диск 16 влево, который в это время упирается в тормозную колодку 11 и замедляет скорость вращения. От положения кронштейна 10 с тормозной колодкой 11 относительно тормоз-

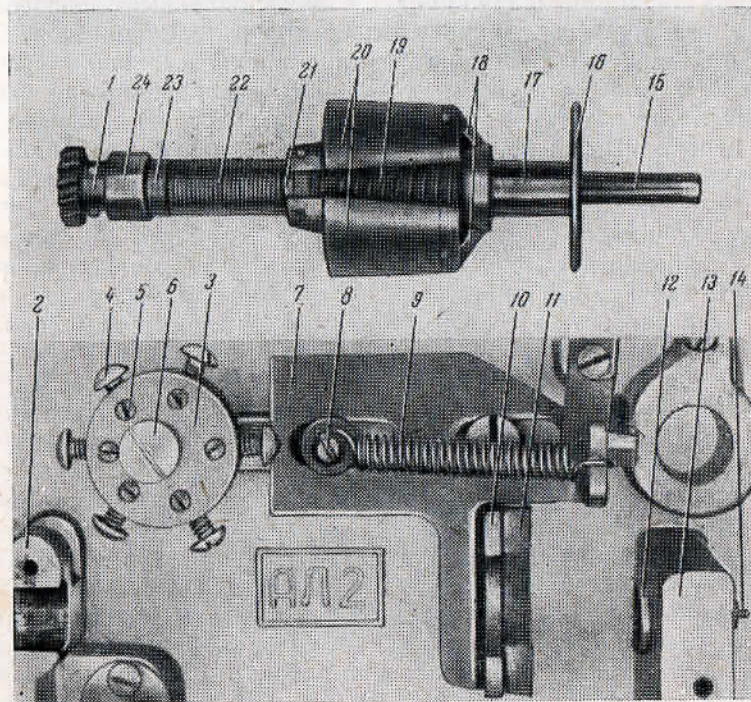


Рис. 45. Центробежный регулятор:

- 1 — шестерня; 2 и 13 — кронштейны; 3 — барабан; 4 — регулировочный винт; 5 — стопорный винт; 6 — винт; 7 — подвижная планка; 8 — упор; 9 — пружина; 10 — кронштейн; 11 — тормозная колодка; 12 и 24 — бронзовые подшипники; 14 — регулировочный винт; 15 — вал центробежного регулятора; 16 — тормозной диск; 17 — втулка; 18 — серги; 19 — пружина; 20 — грузы; 21 — втулка; 22 — пружина; 23 — втулка

ного диска 16 зависит постоянная скорость вращения механизмов кинокамеры. Чем ближе подведена тормозная колодка 11 к тормозному диску 16, тем меньше скорость вращения механизмов, и наоборот.

Необходимое положение кронштейна 10 с тормозной колодкой 11 устанавливают вращением барабана 3. Каждой заданной скорости съемки соответствует определенный регулировочный винт 4. Каждый установочный винт регулируется независимо один от другого и в нужном положении закрепляется

стопорным винтом 5. Планка 7, на кронштейне которой укреплена тормозная колодка, под действием пружины 9 стремится сдвинуться вправо и прижимается к головке одного из установочных винтов.

Неисправности центробежного регулятора в основном сводятся к его регулировке. Предварительно нужно проверить установку вала 15, который вращается в двух бронзовых подшипниках 12 и 24. Подшипник 24, установленный непосредственно на валу, при установке в кронштейн 2 закрепляется накладкой с винтом. Подшипник 12 установлен постоянно в кронштейне 13 и имеет в торце винт 14, которым регулируют продольный люфт вала. Перед регулировкой скоростей проверяют и при необходимости устанавливают минимальный продольный люфт вала 15, вращая винт 14. После регулировки головки винта 14 заливают нитроэмалью, чтобы он не отвинтился. Регулировку скоростей съемки начинают со скорости 16 кадров в сек. Установив рукоятку регулятора на эту скорость, заводят до отказа пружинный привод и, пустив механизмы, засекают время. При скорости 16 кадров в сек. время действия механизмов при полном заводе пружины должно быть 30 сек. Если механизмы вращаются дольше, значит скорость съемки не соответствует 16 кадрам в сек. Чтобы восстановить скорость съемки, нужно глубже завинтить установочный винт, соответствующий этой скорости. Для этого отпускают стопорный винт, завинчивают глубже установочный винт и вновь закрепляют его стопорным винтом. После перемещения установочного винта вновь проверяют время действия механизмов и, если оно не соответствует, эту операцию повторяют до тех пор, пока время действия механизмов не будет равно 30 сек. Разумеется, что при скорости съемки 8 кадров в сек время действия механизмов должно соответствовать 1 мин, а при скорости 32 кадра в сек — 15 сек. Регулировку скоростей центробежного регулятора можно проверять и непосредственно на пленке, отсчитывая количество кадров, снятых за определенное время. Подробно способы проверки и регулировки описаны в разделе «Испытания киносъемочных камер». Остальные неисправности центробежного регулятора могут возникнуть при поломке какой-либо детали и будут сводиться к ее восстановлению.

Счетчик метража (рис. 46). Состоит из храповой шестерни, укрепленной на оси 5 диска с циферблатом. Храповая шестерня установлена между двумя шайбами 4 и 7 и закреплена чекой 6. На оси 2 установлены собачка 3 и рычаг 13 и также закреплены чекой. На рычаге 13 имеется собачка 8. Собачки 3 и 8 прижимаются к храповой шестерне общей пружинной 9. Возвратная пружина 12 все время прижимает кулачок 14 рычага 13 к боковой поверхности заводного барабана 1. Во время действия механизмов заводной барабан вращается и два

упора 15 (расположенные с противоположных сторон барабана) попеременно оказываются под кулачком 14 и сдвигают в сторону рычаг 13. Собачка 8 при сдвиге рычага 13 перемещает на один зуб храповую шестерню, а вместе с ней и циферблат счетчика метража. Когда упор 15 продвинется в сторону от кулачка 14, собачка 8 под действием возвратной пружины 12 возвратится в исходное положение, а собачка 3 удержит храповую шестерню

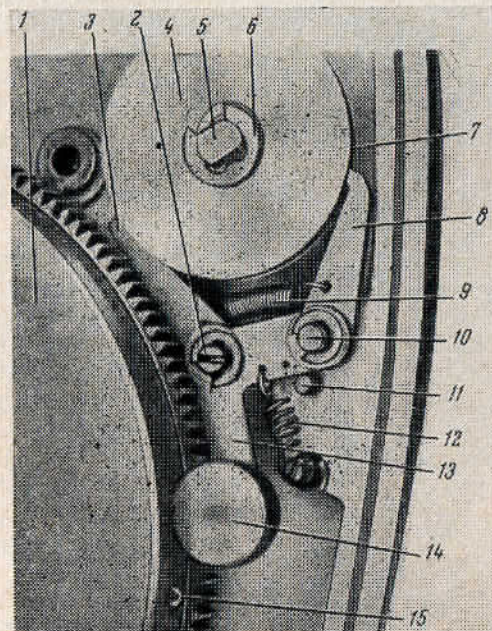


Рис. 46. Счетчик метража:

1 — заводной барабан; 2 и 10 — оси; 3 и 8 — собачки; 4 и 7 — шайбы; 5 — ось диска с циферблатом; 6 — чека; 9 и 12 — пружины; 11 — упор; 13 — рычаг; 14 — кулачок; 15 — упор

от сдвига в обратную сторону. Для того чтобы разобрать счетчик метража, достаточно вытолкнуть чеку 6 из осей 5 и 2. Все неисправности, которые могут возникнуть в работе счетчика метража, элементарны и не требуют пояснений.

Пусковое устройство (рис. 47). Состоит из головки 6 установки режима работы кинокамеры, фиксирующего диска 5 и системы рычагов 1, 2 и 10. Усилие пусковой кнопки передается на упор 9, который удерживает механизмы за пусковой палец, установленный на валу обтюратора. При вращении головки палец 7, расположенный эксцентрично оси вращения рукоятки, перемещается вдоль паза 8 рычага 10 и может установ-

ливать его в три фиксированных положения. Регулировка пускового механизма сводится к правильной установке упора 9 относительно пускового пальца на валу обтюратора. Регулировку можно вести соответствующей подгибкой рычага 10 или перемещением упора 9 относительно рычага 10. Для этого отверстия в упоре 9 в местах крепления сделаны продолговатыми.

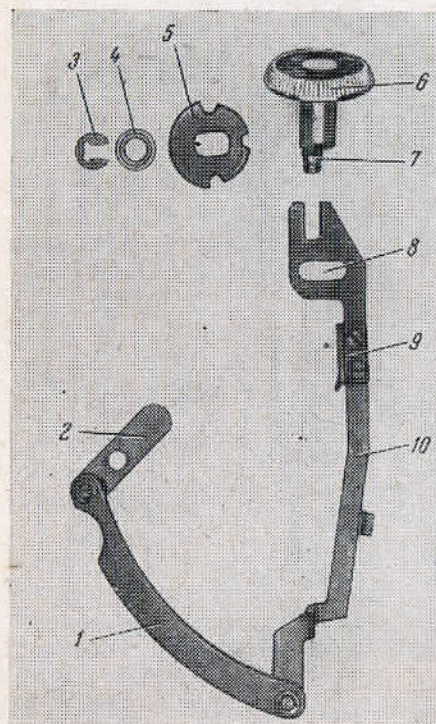


Рис. 47. Пусковое устройство:

1, 2 и 10 — рычаги; 3 — чека; 4 — шайбы; 5 — фиксирующий диск; 6 — головка установки режима работы; 7 — палец; 8 — паз; 9 — упор

три винта и снять ступицу 6 с шестерней 5. Затем распускают предварительный завод пружины. Для этого квадратный конец оси 9 зажимают в ручных тисках и, повернув заводную ось против часовой стрелки, расцепляют ограничительную шестерню 2 со второй ограничительной шестерней, установленной на квадрате заводной оси 9. Расцепив шестерни, плавно раскручивают заводную ось на два-три оборота. Отогнув края 8 и 16 корпуса заводного барабана и вставив отвертку в вырез 3 крышки 1, отделяют ее от барабана. После замены или ре-

Отвинтив на один-два оборота винты, которыми упор 9 крепится к рычагу 10, можно изменить положение упора, а затем закрепить его на новом месте. Устройство пускового механизма не сложно, а все возникающие в нем неисправности легко устранимы.

Пружинный привод (рис. 48). Привод рассчитан на 30 сек непрерывной работы механизмов при скорости съемки 16 кадров в сек. Основными узлами пружинного привода являются: заводной барабан с пружиной, тормозное устройство заводной оси, узел ограничения начала и конца завода и заводная рукоятка. Заводной барабан состоит из корпуса с зубчатым венцом 15, внутри которого установлена заводная пружина. Корпус заводного барабана закрыт крышкой 1, которая зажата загнутыми краями 8 и 16. Чтобы получить доступ к заводной пружине, нужно отвинтить

монта заводной пружины и соединения ее с заводной осью корпус заводного барабана закрывают крышкой 1 и обжимают кромки корпуса 8 и 16. Затем сообщают пружине предварительный завод, зацепляют правильно ограничительные шестерни и устанавливают на место ступицу 6. Подробно правила и способы установки заводной пружины рассмотрены в разделе «Общие указания по ремонту кинокамер».

Тормозное устройство заводной оси состоит из храповой шестерни 7, надетой на квадрат заводной оси 9 и тормозной со-

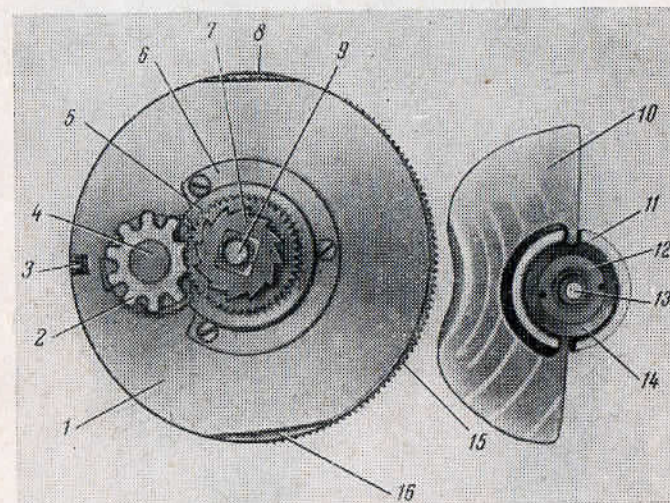


Рис. 48. Пружинный привод:

1 — крышка; 2 — ограничительная шестерня; 3 — вырез; 4 — ось-заклепка; 5 — шестерня; 6 — ступица; 7 — храповая шестерня; 8 и 16 — загнутые края барабана; 9 — заводная ось; 10 — заводная рукоятка; 11 — головка винта; 12 — гайка; 13 — винт; 14 — пружинная шайба; 15 — зубчатый венец барабана

бачки, укрепленной на плате механизма. Ограничительное устройство дает возможность заводить заводную ось на восемь оборотов. Оно состоит из ограничительной шестерни 2, установленной на оси-заклепке 4 в крышке заводного барабана и ограничительной шестерни, установленной под ступицей 6 на квадрате заводной оси. Заводная рукоятка 10 состоит из ключа, зажато гайкой 12 между головкой винта 11 и пружинной шайбой 14. Винт 13 заводной рукоятки ввинчивают в заводную ось барабана по часовой стрелке. Во время завода пружины вращается только заводная ось, а заводной барабан неподвижен. При пуске механизмов заводная ось неподвижна, а заводной барабан вращается вокруг нее. Зубчатый венец 15 заводного барабана приводит в движение механизмы кинокамеры, а шестерня 5 вращает ось наматывателя.

Корпус кинокамеры (рис. 49). Корпус изготовлен так, что при снятии и установке механизмов гарантируется сохранение фокусировки объектива, так как корпус фильмового канала 2 не отделяется при этом от корпуса 5 кинокамеры. Корпус кинокамеры отлит из легкого алюминиевого сплава. В нем помещается визир, объектив 3, корпус фильмового канала 2 и шестерни, передающие вращение поводка 4 на кольцо

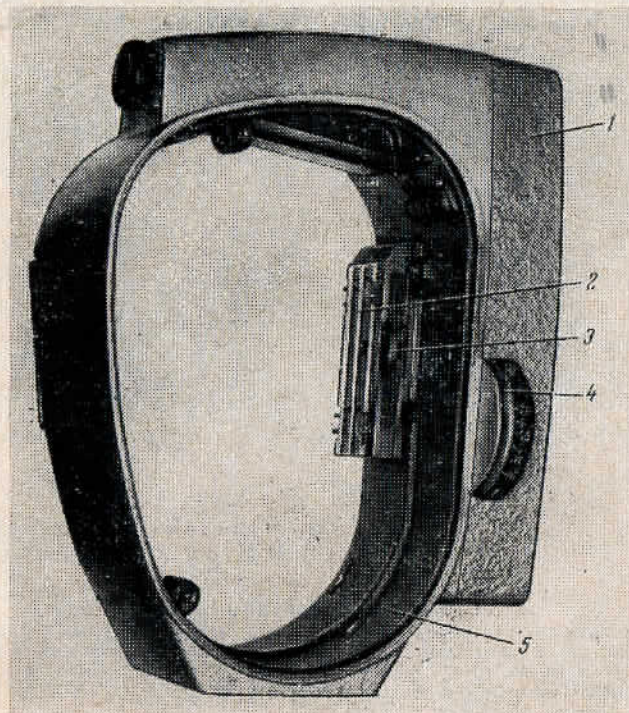


Рис. 49. Корпус кинокамеры:

1 — передняя стенка; 2 — корпус фильмового канала; 3 — объектив; 4 — поводок диафрагмы; 5 — корпус кинокамеры

диафрагмы объектива. Передняя стенка 1 закрыта декоративной панелью. Разбирать корпус и отделять от него фильмовый канал 2 не рекомендуется, так как это приведет к нарушению фокусировки объектива.

КИНОКАМЕРА «КВАРЦ-2»

«Кварц-2» — одна из наиболее совершенных любительских кинокамер. Она может быть использована как отдельными кинолюбителями, так и любительскими киностудиями. Кинокамера

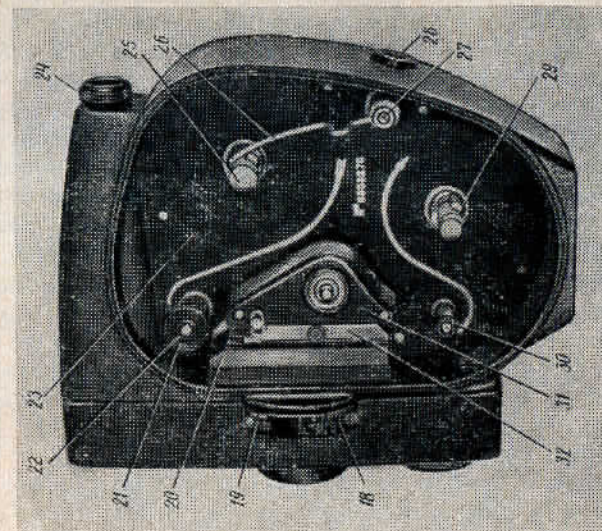
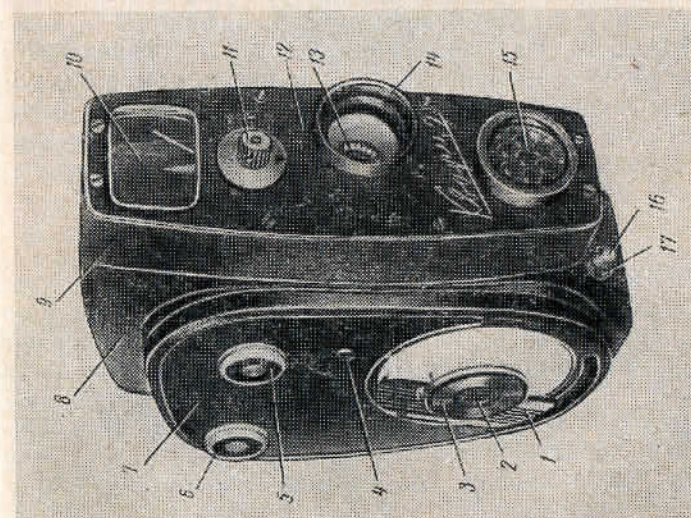


Рис. 50. Кинокамера «Кварц-2»:



1 — заводная рукоятка; 2 — гайка; 3 — вкладка; 4 — гнездо для установки рукоятки обратной перемотки пленки; 5 — рукоятка установки частоты съемки; 6 — рукоятка установки режима работы; 7 — монтажная стенка; 8 — корпус кинокамеры; 9 — передняя стенка; 10 — объектив визира; 11 — рукоятка установки чувствительности пленки; 12 — декоративная панель; 13 — съемочный объектив; 14 — кольцо для светофильтра; 15 — растровая линза; 16 — пусковая кнопка; 17 — гайка; 18 — шкала диафрагмы; 19 — поводок диафрагмы; 20 — корпус фильмового канала; 21 — направляющий ролик; 22 — чека; 23 — декоративная панель; 24 — окуляр визира; 25 — ось подающей бобины; 26 — рычаг счетчика метража; 27 — винт; 28 — окно счетчика метража; 29 — ось намотывателя; 30 — резиновый валик; 31 — мостик; 32 — прижимная рамка

позволяет вести киносъемку с частотой 12, 16, 24 и 48 кадров в сек. Привод кинокамеры пружинный, рассчитанный на протягивание 2 м киноплёнки, или на непрерывную работу в течение 30 сек при частоте съемки 16 кадров в сек. Встроенный в кинокамеру фотоэлектрический экспонометр дает возможность производить полуавтоматическое управление диафрагмой объектива. Конструкция киноаппарата позволяет вести киносъемку сериями кадров, одиночными кадрами, а также самосъемку. Оптический визир имеет две ступени наводки: одну для киносъемки и другую для контроля за стрелкой экспонометра. Киноаппарат имеет устройство для ручной обратной перемотки. Объектив «Юпитер-24» с фокусным расстоянием 12,5 мм и относительным отверстием 1:1,9 установлен постоянно на гиперфокальное расстояние. К кинокамере «Кварц-2» выпускают афокальные насадки 0,5× и 2×, которые изменяют фокусное расстояние объектива соответственно на 6,25 и 25 мм. На рис. 50 показан общий вид кинокамеры «Кварц-2».

На монтажной стенке 7 смонтированы все механизмы. На ее наружную поверхность выведены три рукоятки: 1 — заводная, 6 — установки режима работы и 5 — установки частоты съемки, а также гнездо 4 для установки рукоятки обратной перемотки пленки. В нижней части корпуса 8 установлена пусковая кнопка 16. На передней стенке 9, закрытой декоративной панелью 12, установлен объектив визира 10, рукоятка установки чувствительности пленки 11, съемочный объектив 13, кольцо для светофильтров 14 и растровая линза 15, закрывающая фотоэлемент экспонометра. На левой стороне передней крышки имеется шкала диафрагмы 18 и поводок диафрагмы 19. Сзади на корпусе кинокамеры установлен окуляр визира 24 и окно счетчика метража 28. При снятой крышке внутри кинокамеры виден корпус фильмового канала 20, прижимная рамка 32, мостик 31, направляющий ролик 21, резиновый валик 30, рычаг счетчика метража 26, ось подающей бобины 25 и ось наматывателя 29. Механизмы кинокамеры закрыты декоративной панелью 23.

Разборка кинокамеры

Частичная разборка. При частичной разборке из корпуса кинокамеры 8 извлекают монтажную стенку 7 вместе со смонтированными на ней механизмами, мостик 31, отвинчивают винт 27 и вынимают рычаг 26, выталкивают чеку 22 из выточки в оси и снимают направляющий ролик 21 вместе с установленной в нем пружиной и шайбами. Затем отвинчивают гайку 17 и снимают декоративную панель 23, отвинчивают гайку 17 и извлекают пусковую кнопку 16. Снимая декоративную панель 23, рекомендуется сбросить пружину грейфера с направляющего ролика, тогда панель снимется без затруднений. Мон-

тажная стенка 7 с механизмами закреплена на корпусе кинокамеры тремя винтами, которые после снятия декоративной панели видны через вырезы в плате механизма (два сверху и один снизу). Отвинтив эти винты от корпуса кинокамеры 8, отделяют плату, следя за тем, чтобы зуб грейфера не задевал за корпус фильмового канала 20. На рис. 51 видны механизмы кинока-

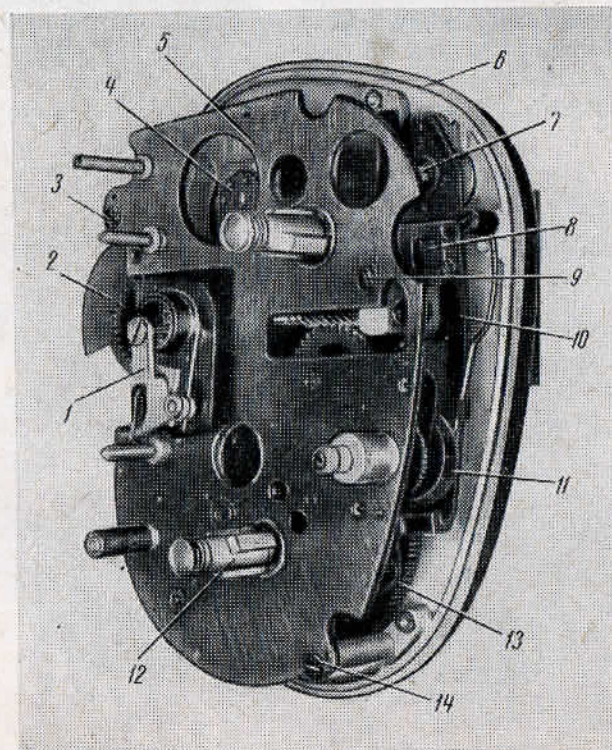


Рис. 51. Механизмы кинокамеры «Кварц-2»:

1 — грейфер; 2 — обтюратор; 3, 9 и 14 — винты; 4 — барабан механизма установки частоты съемки; 5 — плата; 6 — монтажная стенка; 7 — ось; 8 — упор; 10 — пусковой рычаг; 11 — барабан счетчика метража; 12 — ось наматывателя; 13 — заводной барабан

меры после частичной разборки. Все механизмы собраны между платой 5 и монтажной стенкой 6. После извлечения механизмов из корпуса кинокамеры имеется свободный доступ почти ко всем узлам и механизмам. Не делая дальнейшей разборки, можно отрегулировать механизм установки скоростей съемки 4 и пусковой рычаг 10 с упором 8, а также осмотреть и установить причины неисправностей грейфера 1, обтюратора 2, механизма установки режима работы, счетчика метража 11, нама-

тывателя 12, деталей пускового устройства и пружинного привода. Если механизмы кинокамеры исправны, рекомендуется завести пружину и проверить их действие, нажимая пусковой рычаг 10.

Полную разборку делают после внешнего осмотра механизмов и установления причины неисправности. Прежде чем приступить к дальнейшей разборке, необходимо полностью распустить заводную пружину, нажав на пусковой рычаг 10. Чтобы убедиться, что заводная пружина распущена, нужно дотро-

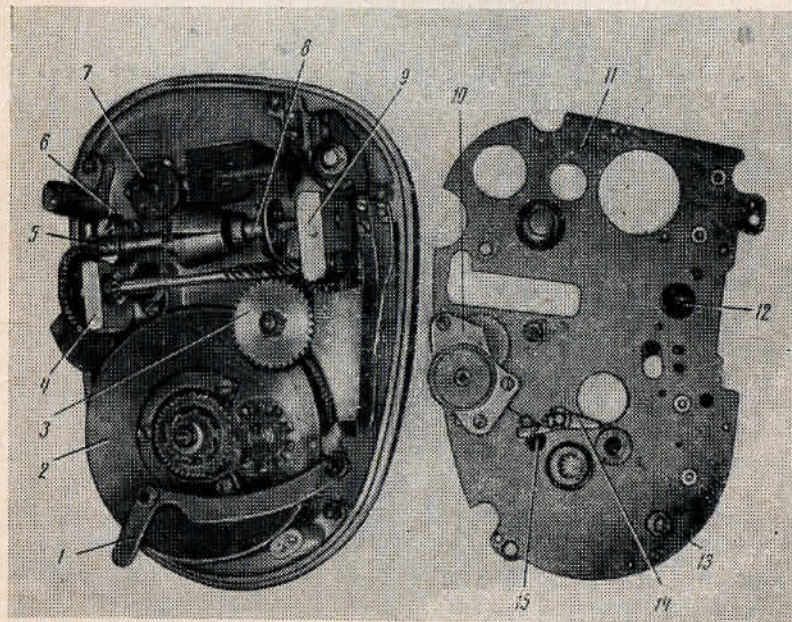


Рис. 52. Механизмы с отделенной платой:

1 — рычаг; 2 — заводной барабан; 3 — шестерня; 4 и 9 — кронштейны; 5 — бронзовый подшипник; 6 — винт; 7 — барабан; 8 — центробежный регулятор; 10 — счетчик метража; 11 — плата; 12 — шестерня оси грейфера; 13 — ось; 14 — храповая собачка; 15 — технологическое отверстие

нуться до заводного барабана 13 и слегка его покачать. Если при покачивании заводного барабана ощущается свободный люфт — пружина распущена. Чтобы отделить плату 5, нужно отвинтить винты 3, 9 и 14. Кроме этих винтов, плата удерживается еще тремя фиксирующими штифтами, которые при отделении платы 5 остаются в литых кронштейнах монтажной стенки. Благодаря этим штифтам обеспечивается точная установка платы при последующей сборке механизмов. Отделенная от механизмов плата остается связанной с ними одним из пуско-

вых рычагов. Если дефект, потребовавший разборку, несложный, то его устраняют, не расцепляя плату со спусковым рычагом. В более сложных случаях выталкивают чеку и снимают с платы пусковой рычаг. На рис. 52 видны механизмы кинокамеры и внутренняя сторона платы. Полная разборка механизмов кинокамеры «Кварц-2» мало отличается от полной разборки кинокамеры «Кварц», где она подробно описана. В отличие от кинокамеры «Кварц», подшипник 5 вала центробежного регулятора в кинокамере «Кварц-2» удерживается не накладкой, а стопорным винтом 6. Полностью изменена конструкция счетчика метража 10 и добавлен фрикцион заводной рукоятки.

Сборка и регулировка

Сборка и регулировка механизмов кинокамеры «Кварц-2», за исключением счетчика метража и фрикциона заводной рукоятки, не отличается от аналогичных операций в кинокамере «Кварц». Ниже будут рассматриваться только те механизмы, конструкция которых претерпела значительные изменения.

Устройство и ремонт узлов и механизмов

Счетчик метража. Счетчик регистрирует фактическое количество киноплёнки, находящейся на подающей бобине, в отличие от кинокамеры «Кварц», где счетчик регистрирует время работы механизмов. Счетчик метража (рис. 53) состоит из шестерни 5, на ось которой навинчена втулка 3 с отверстием 2; в нем фиксируется рычаг счетчика. Внутри втулки 4 установлена спиральная пружина, которая прижимает рычаг счетчика метража к рулону с киноплёнкой. При изменении количества киноплёнки рычаг поворачивает втулку 3, а вместе с ней и шестерню 5, которая передает вращение через шестерню 7 шестерне, укрепленной на общей оси с барабаном 9, и вращает его.

На наружной поверхности барабана укреплена шкала 8 с цифрами, указывающими количество неизрасходованной киноплёнки. Показания счетчика метража видны через смотровое окно, установленное на тыльной стороне корпуса кинокамеры. Чтобы разобрать счетчик метража, достаточно отвинтить три винта и снять плату 6 вместе с барабаном 9 и шестерней 7. Если нужно исправить или заменить пружину счетчика, то шестерню 5 удерживают рукой и отвинчивают (по часовой стрелке) с ее оси втулку 3. Пружина закреплена одним концом в отверстии втулки 4, а другим — в отверстии оси шестерни 5. Заедания счетчика метража вызывают попавшие обрывки пленки в зубья шестерен. После разборки и промывки шестерен заедания устраняются. После разборки и сборки необходимо проверить показания счетчика метража по стандартному рулону с пленкой, установленному на подающую ось. Отвинтив на один

оборот гайку 11, барабан 9 устанавливают в такое положение, чтобы отметка «Н» (начало) совпала со смотровым окошком в корпусе кинокамеры. Убедившись, что показания счетчика метража правильные, вновь затягивают гайку 11, стараясь при этом не сбить достигнутой установки.

Фрикцион заводной рукоятки (рис. 54). Служит для завода пружинного привода без отрыва руки от заводной рукоятки 1. Чтобы разобрать фрикцион, достаточно отвинтить один винт 9, которым фрикцион крепится на оси заводного барабана. Фрикцион состоит из корпуса 4 и вкладыша 3, который своим квадратным отверстием надет на квадратный конец оси заводного барабана. В углублении между корпусом фрикциона и вкладышем находятся три ролика 7 и три распорные пружины 6. При вращении корпуса фрикциона против часовой стрелки ролики скатываются в расширенную часть углубления и не препятствуют холостому ходу фрикциона. При вращении корпуса фрикциона по часовой стрелке ролики

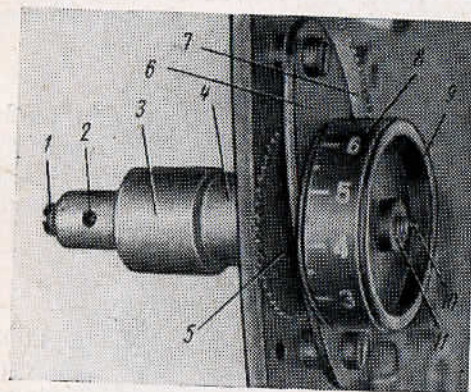


Рис. 53. Счетчик метража:

1 — винт; 2 — отверстие для рычага; 3 и 4 — втулки; 5 и 7 — шестерни; 6 — плата; 8 — шкала; 9 — барабан; 10 — ось; 11 — гайка

ки попадают в суженные участки углублений, заклинивают корпус 4 с вкладышем 3 и вращение корпуса фрикциона передается на ось заводного барабана. В кольцевой выточке корпуса фрикциона находится пружинная шайба 5, фиксирующая заводную рукоятку 1. При сборке фрикциона на квадратный конец оси заводного барабана сначала устанавливают вкладыш 3, затем надевают на него корпус фрикциона 4, а в углублении между корпусом фрикциона устанавливают три ролика 7 и три пружины 6. После этого в кольцевую выточку корпуса фрикциона укладывают пружинную шайбу 5, а сверху на нее — заводную рукоятку 1, накрывают шайбой 8 и декоративной накладкой 2. Прижимая рукой декоративную накладку, чтобы фрикцион не рассыпался, в центральное отверстие закручивают винт 9 с левой резьбой. Детали фрикциона изготовлены надежно и хорошо закалены, поэтому фрикцион очень редко отказывает. Чаще происходит самоотвинчивание винта 9 и фрикцион рассыпается. Если при этом один из роликов 7 затеряется, можно изготовить новый из стальной проволоки, а затем зака-

лить его. Также несложно изготовить новые распорные пружины 6.

Механизм полуавтоматической установки диафрагмы. Чтобы получить доступ к деталям механизма полуавтоматической установки диафрагмы, нужно на передней стенке кинокамеры отвинтить кольцо для установки светофильтров, затем отвинтить восемь винтов и снять декоративную панель, которой закрыта передняя стенка. После того как снята декоративная панель, открывается доступ к четырем винтам, которыми укрепена передняя стенка на корпусе кинокамеры. Отвинтив эти винты, можно снять переднюю стенку вместе с механизмом установки чувствительности пленки, растровой линзой фотоэлемента и объективной линзой визира. На рис. 55 видны детали механизма полуавтоматической установки диафрагмы после снятия передней стенки. В механизм входят следующие детали: гальванометр (закрытый щитком 6) со стрелкой 8, которая видна в поле зрения визира; фотоэлемент 14 с диафрагмой 13; съемочный объектив 9 с диафрагмой и механизм установки чувствительности пленки со стрелкой-индексом, которая видна в поле зрения визира. Диафрагма съемочного объектива механически связана с диафрагмой 13 фотоэлемента. При перемещении поводка 10 диафрагмы поворачивается зубчатый сектор 5 и через промежуточную шестерню 4 передает вращение на зубчатый сектор 11, который связан с диафрагмой 13 фотоэлемента 14. При изменении действующего отверстия диафрагмы фотоэлемента изменяется сила тока в цепи между фотоэлементом и гальванометром и стрелка 8 гальванометра перемещается. Наблюдая в визир за стрелкой, перемещают поводок 10 диафрагмы съемочного объектива до тех пор, пока стрелка гальванометра не совместится со стрелкой-индексом механизма установки чувствительности пленки. Диафрагма съемочного объектива автоматически установится

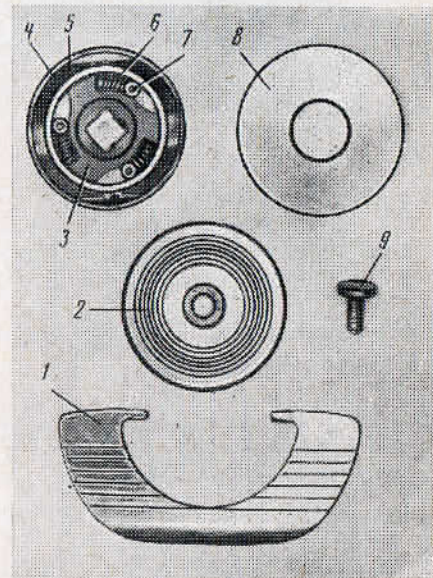


Рис. 54. Фрикцион заводной рукоятки:

1 — заводная рукоятка; 2 — декоративная накладка; 3 — вкладыш; 4 — корпус фрикциона; 5 — пружинная шайба; 6 — пружина; 7 — ролик; 8 — шайба; 9 — винт

Диафрагма съемочного объектива механически связана с диафрагмой 13 фотоэлемента. При перемещении поводка 10 диафрагмы поворачивается зубчатый сектор 5 и через промежуточную шестерню 4 передает вращение на зубчатый сектор 11, который связан с диафрагмой 13 фотоэлемента 14. При изменении действующего отверстия диафрагмы фотоэлемента изменяется сила тока в цепи между фотоэлементом и гальванометром и стрелка 8 гальванометра перемещается. Наблюдая в визир за стрелкой, перемещают поводок 10 диафрагмы съемочного объектива до тех пор, пока стрелка гальванометра не совместится со стрелкой-индексом механизма установки чувствительности пленки. Диафрагма съемочного объектива автоматически установится

в положение, обеспечивающее нормальное экспонирование киноплёнки. Необходимо предупредить, что все работы, связанные с регулировкой или ремонтом механизма полуавтоматической установки диафрагмы, требуют особой тщательности и внима-

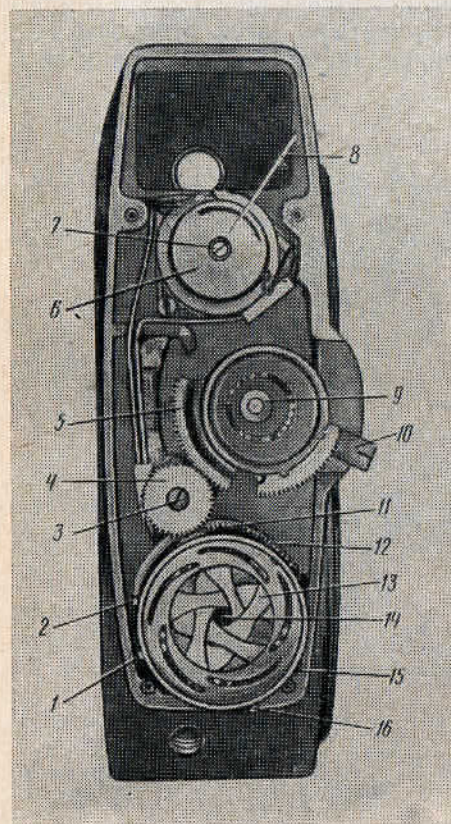


Рис. 55. Механизм полуавтоматической установки диафрагмы:

1, 12, 15 и 16 — стопорные винты; 3 и 7 — винты; 4 — шестерня; 5 и 11 — зубчатые секторы; 6 — щиток гальванометра; 8 — стрелка гальванометра; 9 — объектив; 10 — поводок диафрагмы; 13 — диафрагма фотоэлемента; 14 — фотоэлемент

внимательно рассматривают кольцевой зазор между магнитом и сердечником, в котором вращается рамка гальванометра. Обнаружив металлическую соринку, аккуратно, стараясь не задеть рамку, стрелку и волоски, к ней направляют конец иглы, который притянет эти соринки. Соринку нельзя извлекать сразу, сначала надо отвести ее к краю магнитного зазора, в ту его

часть, где не проходит рамка гальванометра, и там извлечь. При проверке плавности движения стрелки гальванометра после чистки магнитного зазора не разрешается шевелить стрелку руками или дуть на нее. В таких случаях ярко освещают фотоэлемент, передвигая поводок 10, перемещают в нужном направлении стрелку гальванометра.

Если при пользовании механизмом полуавтоматической установки диафрагмы проявленная киноплёнка оказывается недодержанной или передержанной, то имеется возможность, изменяя положение стрелки-индекса механизма установки чувствительности плёнки, исправить эту погрешность. Однако нельзя делать выводы о неправильном действии фотоэкспозометра по первой же неудачной киноплёнке. Только в случаях, когда несколько киноплёнок имеют одинаковую погрешность (недодержка или передержка), нужно перестроить регулятор установки чувствительности плёнки. Для того чтобы изменить положение стрелки-индекса, сначала определяют, на какую величину нужно ее сдвинуть. Поэтому прежде чем приступить к регулировке, в процессе киносъёмки в показания фотоэкспозометра вводят поправку. Для этого устанавливают регулятор чувствительности плёнки не на ту чувствительность плёнки, которая закреплена в кинокамеру, а с соответствующей поправкой, т. е., например, вместо чувствительности 32 единицы ГОСТ на регуляторе устанавливают 45 или 90 единиц. Введя поправку и добившись при киносъёмке нормального экспонирования киноплёнки, можно передвинуть в соответствующую сторону стрелку-индекс на величину этой поправки, чтобы в дальнейшем вести киносъёмку с точной установкой чувствительности плёнки (без поправок). Если отвинтить два стопорных винта на головке установки чувствительности плёнки, то ее легко снять с оси. Вращая рукой ось, передвигают в необходимом направлении стрелку-индекс и после этого вновь устанавливают головку и закрепляют ее стопорными винтами.

Иногда в процессе эксплуатации камеры обнаруживается, что при движении поводка 10 диафрагмы ощущается значительный люфт, и диафрагма съёмочного объектива, при разных направлениях движения поводка 10, устанавливается на разные отметки. Этот дефект вызван неправильной установкой промежуточной шестерни 4. В результате между шестерней 4 и секторами 5 и 11 образуются вредные люфты, снижающие точность действия механизма полуавтоматической установки диафрагмы. Ось, на которой винтом 3 закреплена шестерня 4, может перемещаться вместе с основанием. Отвинтив винт 3 и сняв шестерню 4, получают доступ к винтам, которыми закреплено основание оси этой шестерни. Отвинтив эти винты, основание сдвигают в нужном направлении, вновь закрепляют винты и, надев шестерню 4, проверяют глубину зацепления между ней и

часть, где не проходит рамка гальванометра, и там извлечь. При проверке плавности движения стрелки гальванометра после чистки магнитного зазора не разрешается шевелить стрелку руками или дуть на нее. В таких случаях ярко освещают фотоэлемент, передвигая поводок 10, перемещают в нужном направлении стрелку гальванометра.

Если при пользовании механизмом полуавтоматической установки диафрагмы проявленная киноплёнка оказывается недодержанной или передержанной, то имеется возможность, изменяя положение стрелки-индекса механизма установки чувствительности плёнки, исправить эту погрешность. Однако нельзя делать выводы о неправильном действии фотоэкспозометра по первой же неудачной киноплёнке. Только в случаях, когда несколько киноплёнок имеют одинаковую погрешность (недодержка или передержка), нужно перестроить регулятор установки чувствительности плёнки. Для того чтобы изменить положение стрелки-индекса, сначала определяют, на какую величину нужно ее сдвинуть. Поэтому прежде чем приступить к регулировке, в процессе киносъёмки в показания фотоэкспозометра вводят поправку. Для этого устанавливают регулятор чувствительности плёнки не на ту чувствительность плёнки, которая закреплена в кинокамеру, а с соответствующей поправкой, т. е., например, вместо чувствительности 32 единицы ГОСТ на регуляторе устанавливают 45 или 90 единиц. Введя поправку и добившись при киносъёмке нормального экспонирования киноплёнки, можно передвинуть в соответствующую сторону стрелку-индекс на величину этой поправки, чтобы в дальнейшем вести киносъёмку с точной установкой чувствительности плёнки (без поправок). Если отвинтить два стопорных винта на головке установки чувствительности плёнки, то ее легко снять с оси. Вращая рукой ось, передвигают в необходимом направлении стрелку-индекс и после этого вновь устанавливают головку и закрепляют ее стопорными винтами.

Иногда в процессе эксплуатации камеры обнаруживается, что при движении поводка 10 диафрагмы ощущается значительный люфт, и диафрагма съёмочного объектива, при разных направлениях движения поводка 10, устанавливается на разные отметки. Этот дефект вызван неправильной установкой промежуточной шестерни 4. В результате между шестерней 4 и секторами 5 и 11 образуются вредные люфты, снижающие точность действия механизма полуавтоматической установки диафрагмы. Ось, на которой винтом 3 закреплена шестерня 4, может перемещаться вместе с основанием. Отвинтив винт 3 и сняв шестерню 4, получают доступ к винтам, которыми закреплено основание оси этой шестерни. Отвинтив эти винты, основание сдвигают в нужном направлении, вновь закрепляют винты и, надев шестерню 4, проверяют глубину зацепления между ней и

зубчатыми секторами 5 и 11. Добившись минимального люфта, шестерню 4 закрепляют винтом 3. Снимая и устанавливая шестерню 4, стараются не сдвинуть с места зубчатые секторы 5 и 11, чтобы не нарушить регулировки механизма.

КИНОКАМЕРА «НЕВА»

Кинокамера «Нева» является одной из наиболее совершенных отечественных любительских кинокамер. Она предназначена для киносъемки любительских, учебных и научно-популярных фильмов и может быть использована как кинолюбителями, так и любительскими киностудиями. Кинокамера

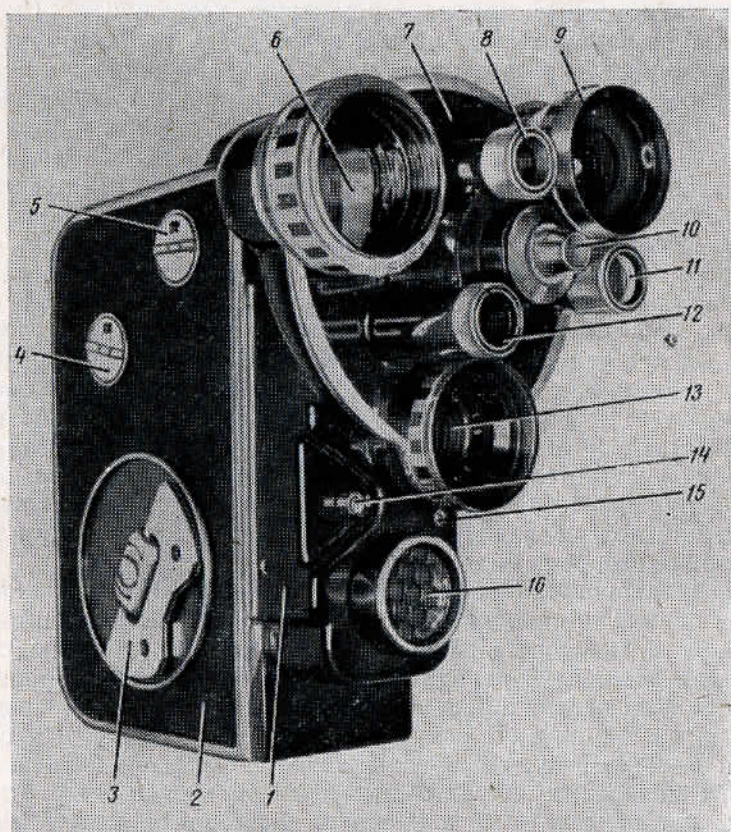
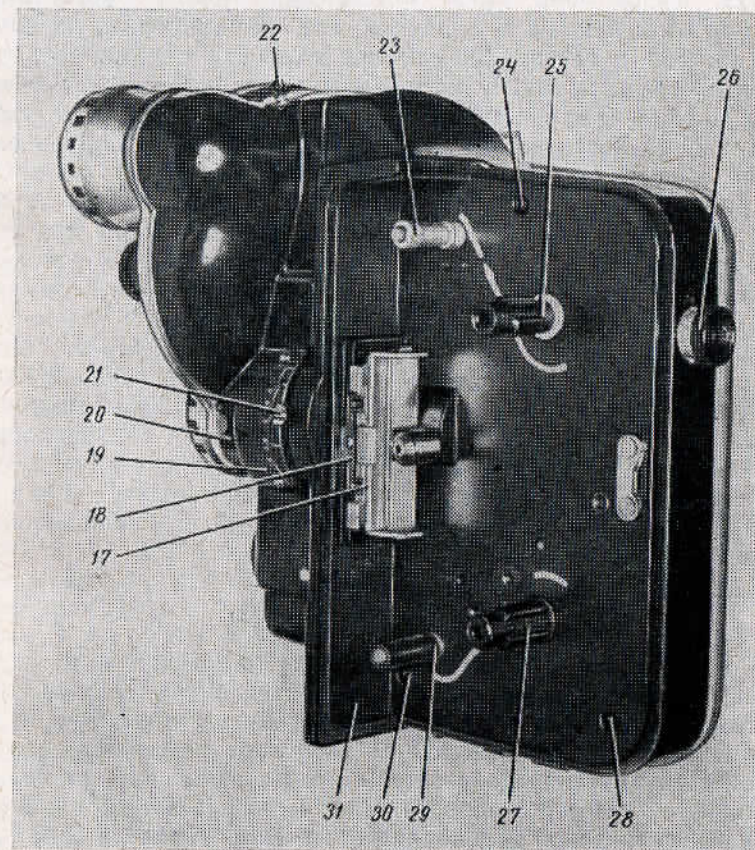


Рис. 56. Кинока

1 — передняя стенка; 2 — монтажная стенка; 3 — заводная рукоятка; 4 — рукоятка ленасадка; 7 — турель; 8, 11 и 12 — объективы визира; 9 — широкоугольная насадка; винты; 16 — сотовая линза; 17 — прижимная рамка; 18 — пружина; 19 — шкала диафрагмы; 23 — направляющий ролик; 25 — ось подающей бобины;

оснащена механизмом полуавтоматической установки диафрагмы, обеспечивающим правильную экспозицию снимаемого фильма. Сменная оптика на поворотной турели позволяет производить съемки в разных масштабах. Широугольная насадка вдвое уменьшает фокусное расстояние объектива и вдвое увеличивает угол зрения объектива. Теленасадка вдвое увеличивает фокусное расстояние объектива и вдвое уменьшает угол его зрения. При смене насадок относительное отверстие оптической системы остается неизменным. Фокусное расстояние съемочного объектива 13 мм, с широкоугольной насадкой — 6,5 мм и с теленасадкой — 26 мм. Относительное



мера «Нева»:

установки частоты съемки; 5 — рукоятка установки режима работы; 6 — теленасадка; 7 — турель; 8, 11 и 12 — объективы визира; 9 — широкоугольная насадка; 10 — кнопка турели; 13 — съемочный объектив; 14 — пусковая кнопка; 15, 24, 28 и 30 — мы; 20 — дистанционное кольцо объектива; 21 — поводок диафрагмы; 22 — рычаг установки; 26 — окуляр визира; 27 — ось намотывателя; 29 — резиновый валик; 31 — корпус кинокамеры

отверстие объектива 1:1,9. Киносъемку можно вести с частотой 8, 16, 24 и 48 кадров в *сек*, а также одиночными кадрами. Поворачивая дистанционное кольцо объектива, устанавливают объектив на фокус. Цифры, нанесенные на дистанционном кольце, соответствуют расстоянию до снимаемого объекта и должны совмещаться с индексом, имеющимся на оправе объектива. При съемке с широкоугольной насадкой с расстояний от 1,7 м до «бесконечности» индекс на оправе объектива устанавливают посередине между цифрой «7» и «бесконечностью». При съемке с теленасадкой фокусировку производят по дистанционному кольцу теленасадки, а дистанционное кольцо съемочного объектива устанавливают на «бесконечность». Кинокамера имеет пружинный привод, рассчитанный на протягивание 2 м киноплёнки, или на непрерывную работу механизмов в течение 30 *сек* при скорости съемки 16 кадров в *сек*. Счетчик метража контактного типа регистрирует количество пленки, находящейся на подающей бобине. Обтюратор дисковый, с постоянным углом открытия 170°. Визир со сменными объективами имеет диоптрийную поправку на зрение. Все механизмы кинокамеры (рис. 56) сосредоточены на монтажной стенке 2. На ее лицевую сторону выведены три рукоятки: заводная 3, установки частоты съемки 4 и установки режима работы 5. На передней стенке 1 видна сотовая линза 16 фотоэлемента, пусковая кнопка 14, турель 7, теленасадка 6, широкоугольная насадка 9, съемочный объектив 13, объективы визира 8, 11 и 12, кнопка турели 10, шкала диафрагмы 19, поводок диафрагмы 21, дистанционное кольцо 20 и рычаг установки чувствительности пленки 22. На задней стенке корпуса установлен окуляр визира 26. При снятой крышке внутри кинокамеры видна прижимная рамка 17 фильмового канала, направляющий ролик 23, резиновый валик 29, ось подающей бобины 25 и ось наматывателя 27.

Разборка кинокамеры

Частичная разборка. Прежде чем приступить к частичной разборке, необходимо нажать пусковую кнопку 14 и полностью распустить заводную пружину. Во время частичной разборки от корпуса кинокамеры отделяют переднюю стенку 1 и монтажную стенку 2. Передняя стенка отделяется от корпуса кинокамеры вместе с поворотной турелью и узлами механизма полуавтоматической установки диафрагмы. Объектив 13 остается закрепленным на корпусе кинокамеры. Для того чтобы отделить переднюю стенку кинокамеры, нужно сначала снять дистанционное кольцо 20, предварительно установив его на отметку «бесконечность». Нажав кнопку 10 и оттянув турель, острой иглой проводят риску между оправой передней линзы объек-

тива и дистанционным кольцом. Отвинтив три стопорных винта, снимают дистанционное кольцо. Переднюю стенку отделяют от корпуса кинокамеры, также отвинтив три винта: один винт 15 находится на лицевой стороне передней стенки, второй — под турелью (его легко обнаружить и отвинтить, если турель развернуть на 30—40° по часовой стрелке и смотреть в отверстие бленды объектива 13), третий — на внутренней поверхности передней стенки под турелью, примерно между объективом 8 и насадкой 9. Нужно запомнить, что первый винт самый длинный, второй — короче, третий — самый короткий. При отделении передней стенки пусковая кнопка 14 или выпадает, или остается в отверстии передней стенки.

Для того чтобы из корпуса кинокамеры извлечь монтажную стенку с механизмами, нужно положить кинокамеру в левую руку вниз лицевой стороной монтажной стенки и отвинтить винты 24, 28 и 30. Затем, взявшись правой рукой за корпус 31, его легко поднимают вверх. В левой руке останется монтажная крышка с механизмами, показанная на рис. 57. Все механизмы, смонтированные на монтажной стенке 34, доступны для осмотра и ремонта.

Полная разборка. Шестерня 30 ничем не закреплена и свободно вынимается. Заводной барабан 33 удерживается в монтажной стенке заводной рукояткой. Чтобы его снять, нужно отвинтить заводную рукоятку против часовой стрелки. На оси 31 заводного барабана установлена храповая шестерня 32 тормозного устройства, которая свободно надет на квадрат заводной оси. Под ней укреплен фрикцион наматывателя с шестерней 2, которая в собранном виде зацепляется с шестерней оси наматывателя. На обратной стороне заводного барабана установлены две шестерни, которые ограничивают начало и конец завода пружины. В связи с тем что ось 31 заводного барабана и ось шестерни 30 центрируются в бронзовых подшипниках, установленных в перегородке корпуса кинокамеры, проверить действие механизмов после частичной разборки не удастся. Поэтому, перед дальнейшей разборкой, рекомендуется проверить действие механизмов, нажимая на пусковой рычаг 17 и вращая рукой шестерню 29 вала обтюратора (снизу вверх). Чтобы снять вал с обтюратором, нужно вытолкнуть чеку 6 из оси шатуна, на котором установлен грейфер 5, и отвинтить два винта 4 и 11, которыми удерживается кронштейн с подшипником вала обтюратора и светозащитный щиток 8. Покачивая вал обтюратора, его сдвигают влево и расцепляют серьгу 7 с пальцем шатуна. Между шестерней 29 вала обтюратора и кронштейном 28, в котором установлен бронзовый подшипник, находятся регулировочные шайбы, регулирующие продольный люфт вала обтюратора. Эти шайбы при сборке нужно установить на место. Шатун грейфера 5 можно снять с монтажной стенки вместе

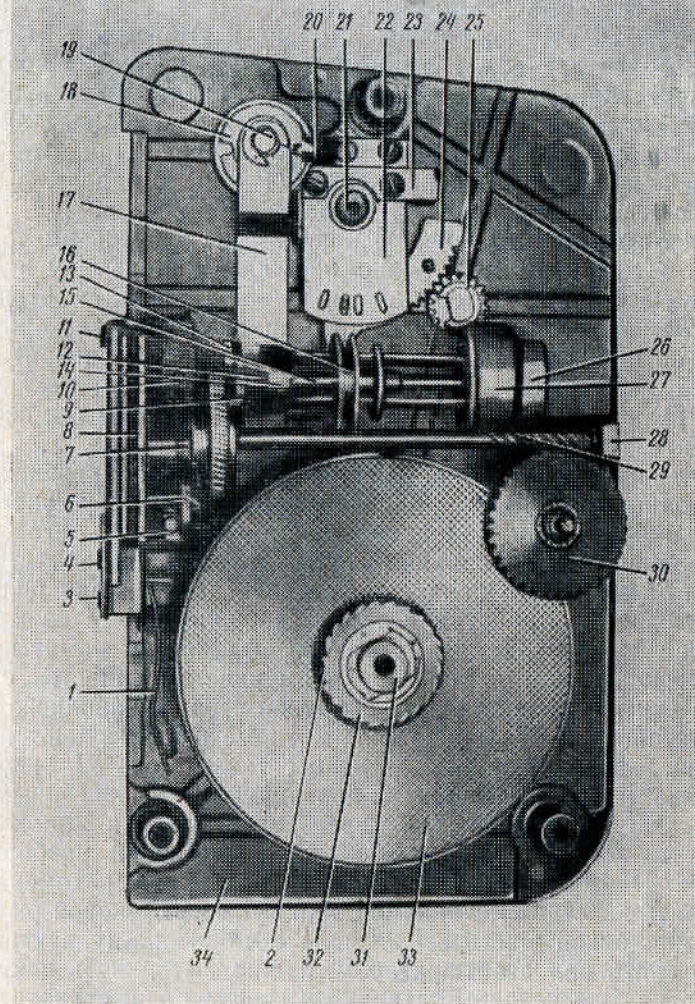


Рис. 57. Механизмы кинокамеры «Нева»:

1 — пружина; 2, 29 и 30 — шестерни; 3 — конец пускового рычага; 4, 10 и 11 — винты; 5 — грейфер; 6 — чека; 7 — серьга; 8 — светозащитный щиток; 9 — пусковой палец; 12 и 13 — упоры пускового рычага; 14 — основание; 15 — вал центробежного регулятора; 16 — поводок; 17 — пусковой рычаг; 18 — шайба; 19 — чека; 20 — фиксатор; 21 — ось; 22 — пружина; 23 — планка; 24 — зубчатый сектор; 25 — чека; 26 — кронштейн; 27 — стакан; 28 — кронштейн; 31 — заводная ось; 32 — храповая шестерня; 33 — заводной барабан; 34 — монтажная стенка

с подшипником, отвинтив один винт и сдвинув в сторону накладку, удерживающую бронзовый подшипник шатуна. Осями вала 15 центробежного регулятора являются два полированных стальных шарика, прижатых к лункам в торцах вала.

Освободив стопорный винт 10, зажимающий упорный подшипник, и вывинтив на один-два оборота из левого кронштейна опорный подшипник, освобождают и отводят в сторону вал 15 центробежного регулятора и затем вынимают его из стакана 27. После того как вал центробежного регулятора снят с кронштейнов, нужно осмотреть его торцы и найти шарики. Если шариков нет на торцах вала, они могут оказаться на опорных подшипниках, к которым могли приклеиться, так как подшипники смазаны густой смазкой. Разбирая механизм установки частоты съемки, отвинчивают два винта, которыми закреплены планка 23 и пружина 22 с фиксирующими прорезями. Пружина 22 и зубчатый сектор 24 свободно надеты на ось 21. Снимая пружину, нужно не затерять шарик-фиксатор, установленный в отверстии зубчатого сектора. Рукоятка частоты съемки и шестерня, установленная на ее оси, удерживаются в монтажной стенке чекой 25. Сняв чеку и шестерню с оси рукоятки, ее можно вытолкнуть на лицевую сторону монтажной крышки. Пусковой рычаг 17 надет на ось рукоятки установки режима работы и удерживается чекой 19. Вытолкнув ее из выточки в оси рукоятки установки режима работы и отвинтив винты, удерживающие фиксатор 20, с нее снимают пусковой рычаг 17 и шайбу 18 фиксатора. Чтобы снять пусковой рычаг 17, выталкивают направляющий штифт и аккуратно (слегка разгибая) отводят в сторону пружину 1.

Сборка и регулировка

При сборке механизмов каждая из устанавливаемых деталей должна быть достаточно подвижна и выполнять свои функции. С лицевой стороны монтажной стенки устанавливают шкалу и рукоятку установки режима работы. На ось рукоятки надевают шайбу 18 и закрепляют фиксатор 20 двумя винтами. После этого оттягивают пружину 1 и устанавливают под нее конец 3 пускового рычага 17. Противоположный конец пускового рычага надевают на ось рукоятки и закрепляют чекой 19, а конец 3 пускового рычага закрепляют направляющим штифтом. Вращая рукоятку установки режима работы, убеждаются в исправности фиксатора, а нажимая пальцем на пусковой рычаг, проверяют подвижность пускового рычага и действие возвратной пружины 1. Собирая механизм установки частоты съемки, на ось 21 надевают зубчатый сектор 24, в отверстие сектора вставляют шарик-фиксатор и накрывают пружинной 22. Установив

планку 23, все детали закрепляют двумя винтами. Отведя зубчатый сектор 24 в крайнее правое положение (чтобы шарик-фиксатор вошел в первую справа прорезь пружины 22), приступают к установке рукоятки частоты съемки. Прежде чем зацепить шестерню рукоятки с зубчатым сектором, рукоятку нужно установить на отметку «48». Удерживая рукоятку на этой отметке, на ее ось надевают шестерню и закрепляют чекой 25. Повернув несколько раз рукоятку установки частоты съемки, убеждаются в четкости работы фиксатора и в соответствии цифровых отметок частоты съемки.

Прежде чем установить вал центробежного регулятора, нужно вывинтить из левого кронштейна опорный подшипник. Затем, вертикально установив монтажную стенку на внутреннюю правую грань, в лунку правого опорного подшипника стакана 27 укладывают стальной шарик. Затем, не меняя положения монтажной стенки (чтобы шарик не выкатился из лунки), в стакан 27 опускают вал центробежного регулятора с грузами и совмещают выточку в поводке 16 с направляющим пальцем на зубчатом секторе 24. Продолжая удерживать монтажную стенку в вертикальном положении, в отверстие левого кронштейна опускают второй шарик, устанавливают в лунку на торце вала центробежного регулятора и заворачивают левый опорный подшипник. Установив минимальный продольный люфт вала центробежного регулятора, левый опорный подшипник закрепляют стопорным винтом 10. Вращая пальцем вал центробежного регулятора, убеждаются в плавности его вращения. Вал обтюлятора и грейфер 5 с шатуном устанавливают одновременно. Для этого надо серьгу 7 надеть на палец шатуна и направить ось вала в подшипник, закрепленный в кронштейне 28. Накрыв накладкой подшипник шатуна, его прижимают винтом к приливу монтажной стенки, а затем устанавливают кронштейн и светозащитный щиток 8 и закрепляют их винтами 4 и 11. Устанавливая светозащитный щиток 8, нужно следить, чтобы он не задевал за обтюлятор. Закрепив ось шатуна в подшипнике чекой, приступают к регулировке глубины зацепления между шестернями вала обтюлятора и вала центробежного регулятора. Отвинтив на $1\frac{1}{2}$ оборота винты 4 и 11 и переместив кронштейн и светозащитный щиток 8, добиваются нормальной глубины зацепления между этими шестернями. Нажимая пальцем пусковой рычаг и вращая рукой шестерню 29 вала обтюлятора, проверяют плавность вращения валов обтюлятора и центробежного регулятора. Установив рукоятку режима работы на отметку 1, проверяют действие пускового механизма. Нажимая пальцем пусковой рычаг и вращая снизу вверх шестерню 29, убеждаются, что пусковой палец 9, сделав один оборот, упирается в упор 13 пускового рычага, а при отпуске пускового рычага задерживается упором 12. Переставив рукоятку

режима работы на отметку «С» (действие сериями кадров), убеждаются, что пусковой палец 9 не задевает упор 13 одиночных кадров. Действие механизмов на ходу проверяют после окончательной сборки кинокамеры. Дальнейшую сборку ведут в определенной последовательности. В отверстие монтажной крышки устанавливают заводной барабан и заворачивают заводную рукоятку по часовой стрелке. Удерживая заводной барабан одной рукой, другой вращают шестерню 2 фрикциона наматывателя и убеждаются, что фрикцион создает достаточное усилие. В противном случае снимают храповую шестерню 32, отвинчивают находящуюся под ней гайку, а затем снимают и подгибают пружинную шайбу фрикциона. Собрав и отрегулировав фрикцион, устанавливают на место храповую шестерню 32, передаточную шестерню 30 и приступают к установке корпуса кинокамеры. Устанавливая корпус кинокамеры, отводят в сторону храповую собачку. Для этого в перегородке корпуса рядом с собачкой имеется отверстие, через которое во время установки корпуса отверткой удерживают храповую собачку. Удерживая храповую собачку в отведенном положении, устанавливают корпус кинокамеры на монтажную стенку, следя за тем, чтобы ось 31 заводного барабана и ось шестерни 30 до конца вошли в соответствующие подшипники, установленные в перегородке корпуса кинокамеры. В противном случае нужно рукой слегка развернуть ось наматывателя. Убедившись, что монтажная стенка прилегает к корпусу кинокамеры без зазора, из отверстия в перегородке корпуса вынимают отвертку и освобождают храповую собачку. Закрепив тремя винтами монтажную стенку на корпусе кинокамеры, приступают к проверке механизмов на ходу. Для этого на несколько оборотов поворачивают заводную рукоятку и отверткой через отверстие в передней стенке корпуса нажимают пусковой рычаг. Проверив действие рукоятки режима работы, устанавливают рукоятку частоты съемки на отметку «16» и заводят до упора заводную пружину. Если механизмы кинокамеры будут непрерывно вращаться в течение 30 сек, значит регулятор частоты съемки действует правильно. Если нужно увеличить или уменьшить частоту съемки, регулировку ведут, подгибая в нужную сторону пружины, на которых установлены грузы центробежного регулятора.

Подгибать пружины рекомендуется в месте крепления их к основанию 14. Устанавливая переднюю стенку с турелью, нужно обеспечить правильное зацепление между зубчатыми секторами диафрагм объектива и фотоэлемента. Если нет уверенности, что после разборки поводок диафрагмы не сдвигался с места, то диафрагмы объектива и фотоэлемента закрывают до минимального отверстия и в таком положении устанавливают переднюю стенку на корпус кинокамеры, предварительно установив пусковую кнопку со штоком. Закрепив тремя вин-

тами переднюю стенку на корпусе кинокамеры, устанавливают на объектив дистанционное кольцо так, чтобы риска на оправе объектива совместилась с риской на дистанционном кольце, а затем равномерно затягивают три стопорных винта.

Устройство и ремонт узлов и механизмов

Узел грейфера и обтюлятора (рис. 58). Обтюратор 7 постоянно закреплен на втулке вала 10. На кривошипе вала установлена серьга 8, в отверстие которой входит палец 13. На оси

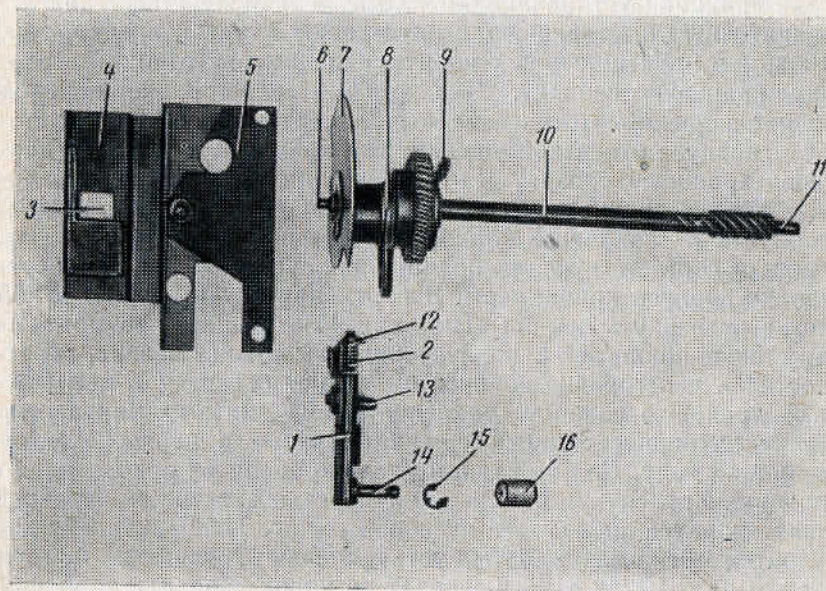


Рис. 58. Узел грейфера и обтюлятора:

1 — шатун; 2 — пружина; 3 — кадровое окно; 4 — светозащитный щиток; 5 — кронштейн; 6 и 11 — оси; 7 — обтюратор; 8 — серьга; 9 — пусковой палец; 10 — вал; 12 — грейфер; 13 — палец; 14 — ось; 15 — чека; 16 — бронзовый подшипник

шатуну 1 установлен грейфер 12 с пружиной 2. Подшипник 16 закреплен накладкой на приливе монтажной стенки. Ось 14 шатуна удерживается в подшипнике 16 чекой 15. При вращении вала 10 серьга 8 сообщает возвратно-поступательное движение шатуну 1. Вместе с шатуном перемещается и грейфер 12. При рабочем ходе (сверху вниз) зуб грейфера, входя в перфорационное отверстие пленки, перемещает ее. При обратном (холостом) ходе грейфер поворачивается вокруг оси шатуна и рас-

цепляется с пленкой. Как только грейфер окажется напротив очередного перфорационного отверстия пленки, он под действием пружины 2 развернется и вновь войдет в зацепление с перфорационным отверстием пленки. В связи с тем что грейфер приводится в движение кривошипом, установленным постоянно на валу обтюлятора, синфазность работы грейфера и обтюлятора не нарушается. Иногда грейфер заедает на оси шатуна, и не сцепляется с перфорационными отверстиями пленки. Грейфер 12 удерживается на оси шатуна 1 стопорным кольцом, сдвинув которое можно снять грейфер 12 и пружину 2. Почистив и отполировав ось шатуна и отверстия в грейфере, его вновь устанавливают на место, закрепляют стопорное кольцо и слегка смазывают часовым маслом. Большое значение в работе грейферного механизма имеет правильная установка подшипника 16 в монтажной стенке, т. е. так, чтобы зуб грейфера на 1 мм выступал из прорези в корпусе фильмового канала. Очень важно установить минимальный продольный люфт вала 10 обтюлятора. Вал обтюлятора установлен в двух подшипниках; один подшипник находится в кронштейне 5, другой — в кронштейне монтажной стенки. Регулировочные шайбы чаще всего устанавливают на оси 11 между червячной шестерней вала и кронштейном. После сборки и правильной установки вала обтюлятора нужно убедиться, что обтюратор 7 не задевает светозащитный щиток 4.

Корпус кинокамеры (рис. 59). Отлит под давлением из алюминиевого сплава. На корпусе кинокамеры закреплен корпус фильмового канала 14, съемный объектив 13 с поводком диафрагмы и зубчатым сектором 12, который входит в зацепление с зубчатым сектором диафрагмы фотоэлемента. В корпусе установлена визирная трубка 8, которую удерживает от перемещения штифт на планке 9. При вращении оправы 6 окуляра перемещается тубус 7 и происходит диоптрийная наводка визира. На перегородке 5 корпуса установлен подшипник 4 передаточной шестерни и подшипник 2 оси заводного барабана. В подшипнике 1 установлена ось наматывателя с шестерней. К перегородке прикреплены оси направляющего и резинового роликов. Рядом с подшипником оси заводного барабана установлена пружина 3 и собачка 16, которая входит в зацепление с храповой шестерней заводного барабана. На все время сборки механизмов собачку 16 отводят в сторону и через отверстие 15 удерживают в отведенном положении. Без крайней необходимости снимать корпус фильмового канала 14 и объектив 13 не рекомендуется, так как это может нарушить фокусировку объектива.

Передняя стенка с турелью (рис. 60). В передней стенке установлены узлы механизма полуавтоматической установки диафрагмы. Разбирать и ремонтировать этот механизм разре-

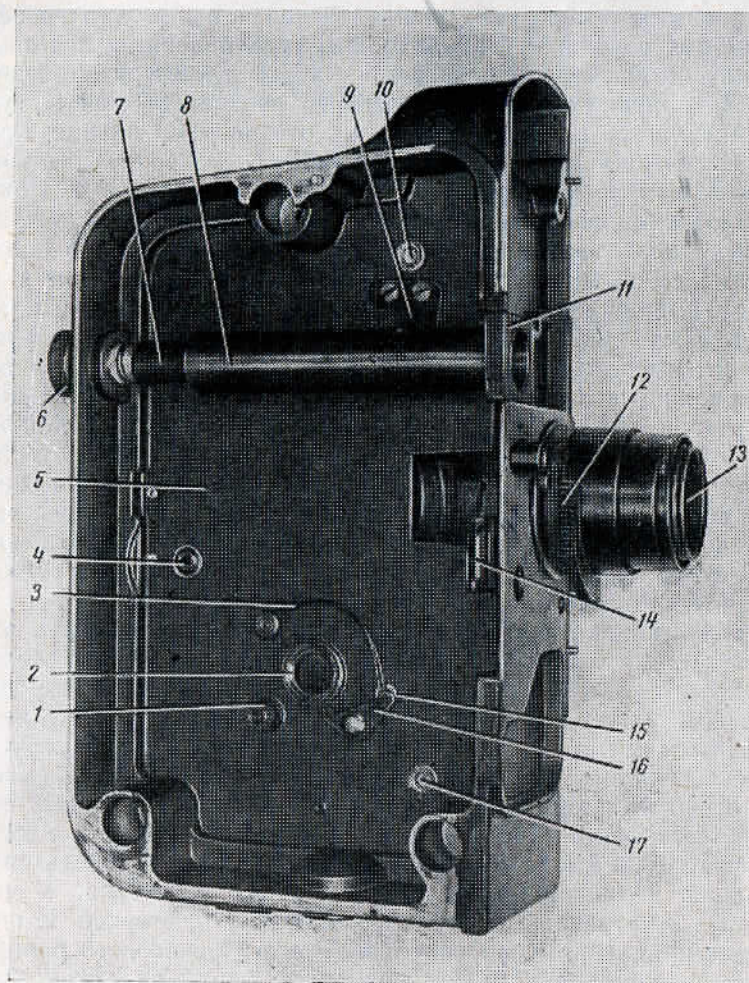


Рис. 59. Корпус кинокамеры:

1, 2 и 4 — бронзовые подшипники; 3 — пружины; 5 — перегородка корпуса; 6 — оправка окуляра; 7 — тубус; 8 — визирная трубка; 9 — планка; 10 — ось; 11 — светозащитная прокладка; 12 — зубчатый сектор диафрагмы; 13 — съемочный объектив; 14 — корпус фильмового канала; 15 — технологическое отверстие; 16 — собачка; 17 — ось

шается только лицам, знакомым с ремонтом точных электроизмерительных приборов. На оси 4 установлена турель 8 с афокальными насадками и блендой объектива. Иногда вследствие загрязнения усилия пружины 5 оказывается недостаточно, чтобы

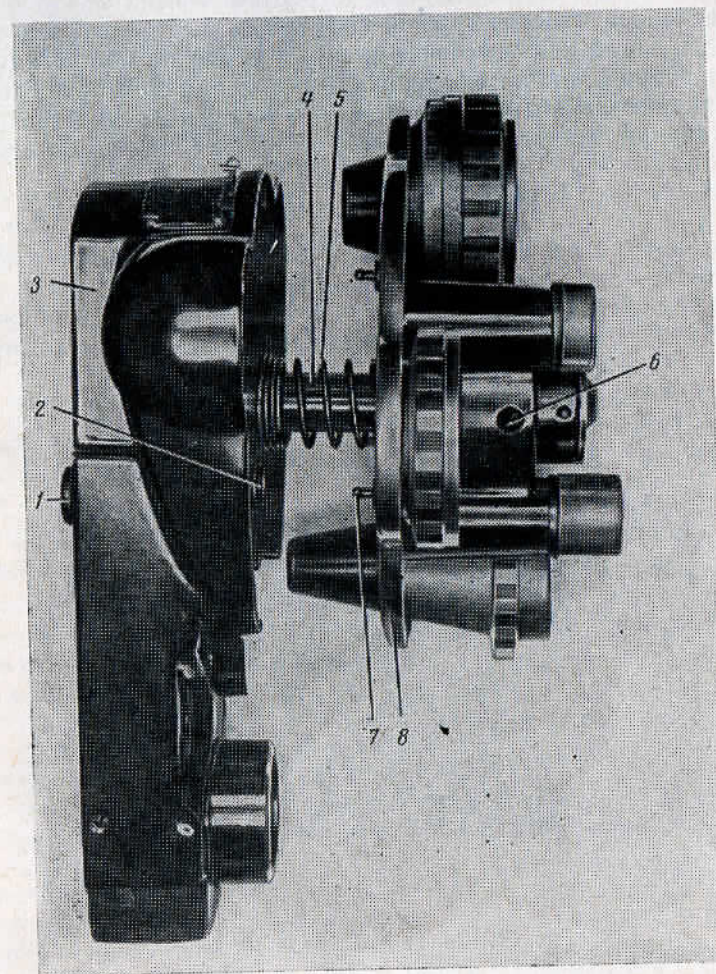


Рис. 60. Передняя стенка с турелью:

1 — защитное стекло; 2 — гнездо; 3 — передняя стенка; 4 — ось; 5 — пружина; 6 — стопорный винт; 7 — направляющий штифт; 8 — турель

отводить турель от передней стенки. В таких случаях нужно отвинтить три винта 6 и снять турель с втулки. Втулку турели удерживают на оси 4 три стальных шарика-фиксатора. Чтобы промыть и почистить ось и втулку, нет необходимости вынимать

шарики-фиксаторы, которые могут легко выпасть и затеряться, если нажать кнопку снятой турели. От поперечного смещения турель удерживают не только шарики-фиксаторы, но и три направляющих штифта 7, которые при опускании турели входят в гнездо 2. Если направляющие штифты в гнездо не попадают, следует вновь отвести турель, развернуть ее вокруг оси 4 до момента, когда ощутится фиксация, и в таком положении освободить три винта 6. Развернув турель до момента, когда направляющие штифты 7 расположатся точно напротив гнезда 2, вновь закручивают винты 6 и закрепляют турель на втулке.

КИНОКАМЕРА «КИЕВ 16с-2»

Кинокамера «Киев 16с-2» предназначена для опытных кинолюбителей, а также для любительских киностудий.

Привод кинокамеры пружинный. Полный завод пружины обеспечивает протягивание 3,5 м киноплёнки, или 30 сек непре-

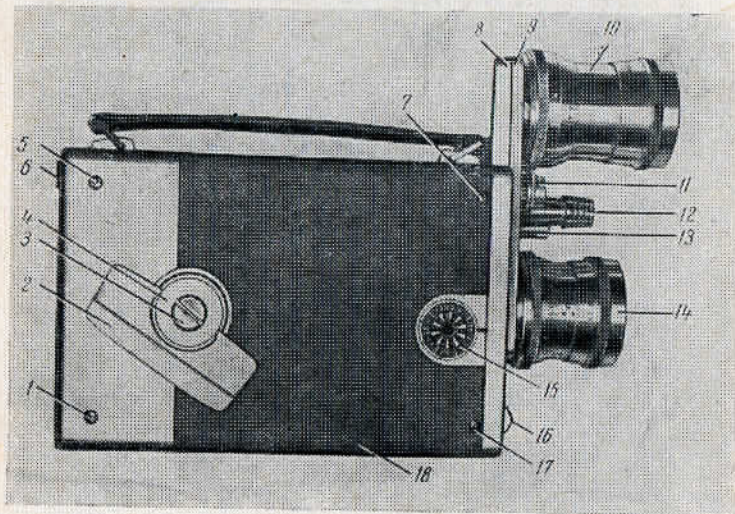


Рис. 61. Кинокамера «Киев 16с-2»:

1, 3, 5, 7 и 17 — винты; 2 — заводная рукоятка; 4 — вкладыш; 6 — окуляр визира; 8 — передняя стенка; 9 — турель; 10 и 14 — съемочные объективы; 11 и 13 — объективы визира; 12 — захват; 15 — головка регулятора частоты съемки; 16 — пусковая кнопка; 18 — монтажная стенка

рывной киносъемки со скоростью 16 кадров в сек. Частота кадров при киносъемке регулируется в пределах 16, 24, 32, 48, 64 кадров в сек. Обтюратор дисковый, с постоянным открытием щели, равной 132°. Грейферный механизм односторонний, однозубный, работающий согласованно с фиксирующим зубом,

расположенным в фильмовом канале кассеты. Кинокамера рассчитана на 16-миллиметровую пленку и имеет кассетную зарядку внутренними закрытыми кассетами емкостью 15 м киноплёнки. Каждая кассета имеет транспортирующий механизм, фильмовый канал с фиксирующим зубом и счетчик метража циферблатного типа, указывающий количество неизрасходованной пленки. Пусковое устройство дает возможность вести непрерывную и покадровую киносъемку, а также самосъемку.

На турели установлены два объектива: «Индустар-50» с фокусным расстоянием 50 мм и относительным отверстием 1:3,5 и «РО-51» с фокусным расстоянием 20 мм и относительным отверстием 1:2,8. Фокусировку объективов ведут по шкале расстояний.

На передней стенке 8 кинокамеры (рис. 61) расположена турель 9 с двумя объективами 10 и 14 и двумя объективами 11 и 13 оптического визира, стойка с захватом 12 и пусковая кнопка 16. На боковой монтажной стенке 18 находится заводная рукоятка 2 и регулятор со шкалой частоты съемки 15. На задней стенке имеется замок дверцы и окуляр визира 6. На левой стенке кинокамеры расположен калькулятор экспозиций с окном, через которое ведут наблюдение за счетчиком метража.

Разборка кинокамеры

Частичная разборка. Для того чтобы кинокамеру разобрать частично, нужно отвинтить винты 1, 5, 7, 17 на монтажной стенке 18; отвинтить винт внутри стойки с захватом 12 и снять турель 9 вместе с объективами; отвинтить четыре винта и снять переднюю стенку 8. Отвинтив декоративное кольцо с окуляра 6 и винт, которым удерживается окулярная трубка (со стороны снятой передней стенки) и, нажав на выступающий со стороны окуляра 6 конец окулярной трубки, извлечь ее в сторону снятой передней стенки. Затем с оси можно снять обтюратор и пружинку пускового устройства. Если после этого открыть дверцу камеры, то монтажная стенка 18 вместе с смонтированными на ней механизмами легко отделится от корпуса кинокамеры. На рис. 62 показан корпус кинокамеры 7 и извлеченная из него монтажная стенка 5. Все механизмы кинокамеры заключены между монтажной стенкой 5 и платой 2. В снятом корпусе остались пружины 8 и 9, обеспечивающие фиксацию и открывание кассеты, упоры пусковой кнопки и ось 10 обтюлятора.

Внешний осмотр механизмов и проверку их действия производят после отключения блокировки. Когда кинокамера собрана, палец 6, укрепленный на дверце корпуса, нажимает блокирующий рычаг 4 и освобождает механизмы. Если нажать пусковой рычаг 11 вниз, не нажав предварительно блокирую-

щий рычаг 4, то механизмы действовать не будут. Для отключения блокировки рекомендуется нажать рычаг 4 и в зазор между рычагом и корпусом вставить какую-нибудь деталь. Очень важно установить причину неисправности до полной раз-

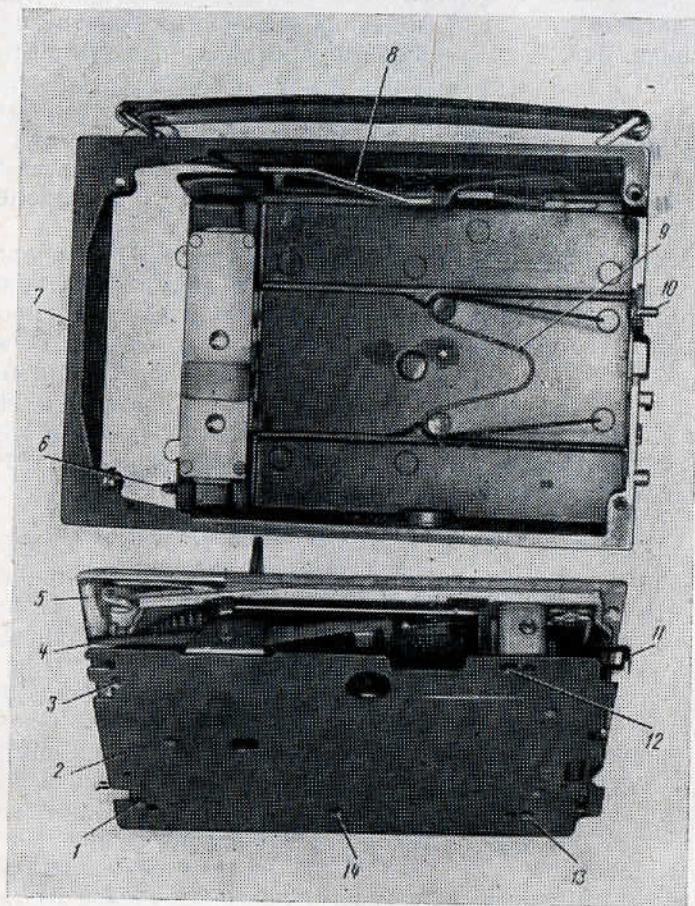


Рис. 62. Корпус кинокамеры и монтажная стенка с механизмами:

1, 3, 12, 13 и 14 — винты; 2 — плата; 4 — блокирующий рычаг; 5 — монтажная стенка; 6 — палец; 7 — корпус кинокамеры; 8 и 9 — пружины; 10 — ось обтюратора; 11 — пусковой рычаг

борки механизмов. Если механизмы вращаются, то заводят пружину и следят за их работой в движении. Если механизмы не вращаются, необходимо убедиться, что заводная пружина полностью распушена. Для этого, приставив палец к заводному барабану, покачивают его. Если между зубьями сопрягаемых шестерен ощущается люфт, — пружина распушена пол-

ностью. Если пусковой рычаг 11 нажат, а механизмы не вращаются и не ощущается люфт между зубьями шестерен, значит механизмы заклинило, а заводная пружина осталась заведенной и приступать к разборке механизмов нельзя. Нужно хорошо осветить механизмы, обнаружить и устранить причину заедания, и затем распустить заводную пружину. Более подробно о способах распускания заводной пружины сказано в разделе «Общие указания по ремонту кинокамер».

Полная разборка. Для полной разборки механизмов достаточно отвинтить винты 1, 3, 12, 13 и 14 и отделить плату 2 от монтажной стенки 5. При этом механизмы нужно расположить монтажной стенкой вниз. Механизмы кинокамеры с отделившейся платой показаны на рис. 63. При отделении платы соединительная муфта 16 под действием своей пружины не должна отскочить в сторону. Отделив плату, вынимают шток 15 и соединительную муфту. Дальнейшую разборку ведут в зависимости от места неисправности. Приводимый ниже порядок разборки не является обязательным и описывается только в учебных целях. Дальнейшую разборку можно продолжить со снятия заводного барабана. Для этого с лицевой стороны стенки 13 нужно отвинтить винт, удерживающий заводную рукоятку, и снять ее вместе с фрикционом одностороннего действия. После того как заводная рукоятка и фрикцион сняты, заводной барабан 12 и шестерню 11 легко извлечь из стенки 13. Для того чтобы снять пусковую шестерню 9 и механический фильтр 7, сначала освобождают и извлекают ось с центробежным регулятором 5, которая установлена в двух бронзовых подшипниках. Каждый из подшипников закреплен в стойках винтами 4 и 10. Чтобы не нарушить установку и регулировку центробежного регулятора, рекомендуется освобождать только один подшипник, закрепленный винтом 10. Прежде чем его отвинтить, острым инструментом проводят риску между подшипником и стойкой, так как отверстие в этом подшипнике проведено эксцентрично его оси и служит для регулировки глубины зацепления между червячной шестерней центробежного регулятора и шестерней механического фильтра 7. По этой причине во время последующей сборки удастся восстановить правильное положение подшипника и избежать последующей сложной регулировки глубины зацепления между сопрягаемыми шестернями. Отвинтив винт 10, выдвигают бронзовый подшипник и вынимают ось с центробежным регулятором 5. После этого легко снять механический фильтр 7 и пусковую шестерню 9. Необходимо помнить, что внутри бронзовых подшипников установлены стальные шарики, которые могут случайно затеряться. Чтобы шарики оставались на месте, рекомендуется в каждый подшипник пустить по капле часового масла.

Сборка и регулировка

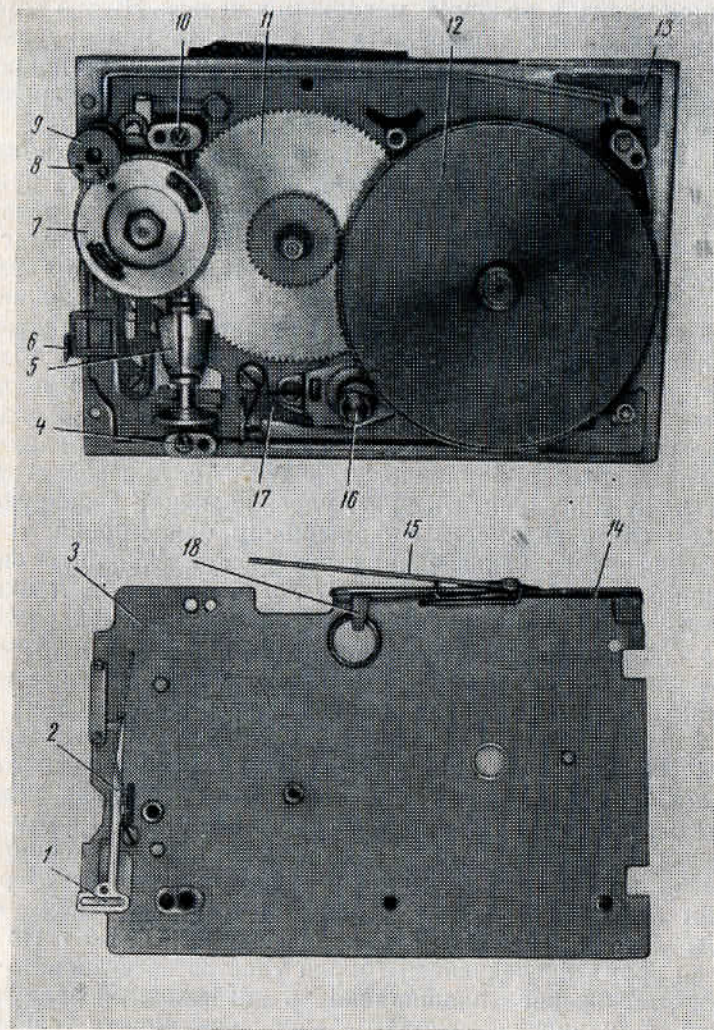


Рис. 63. Механизмы кинокамеры с отделенной платой:

1 — прорезь; 2 — грейфер; 3 — плата; 4 и 10 — винты; 5 — центробежный регулятор; 6 — пусковой рычаг; 7 — механический фильтр; 8 — кривошип; 9 — пусковая шестерня; 11 — шестерня; 12 — заводной барабан; 13 — монтажная стенка; 14 — блокирующий рычаг; 15 — шток; 16 — соединительная муфта; 17 — блокирующая собачка; 18 — палец

Сборку кинокамеры начинают с одновременной установки механического фильтра 7 и пусковой шестерни 9. Затем устанавливают центробежный регулятор 5 и, совместив риски на стойке и подшипнике, затягивают винт 10. Продольный люфт оси центробежного регулятора должен быть минимальным. Установив центробежный регулятор, надевают на ось шестерню 11 и в отверстие монтажной стенки устанавливают заводной барабан 12. Предварительно собирают фрикцион заводной рукоятки, который обычно при разборке рассыпается. Сначала во вкладыш устанавливают кольцевую пружину, затем заводную дужку и кольцо фрикциона (отверстиями наружу). В углубления между квадратным вкладышем и кольцом фрикциона устанавливают ролики и пробковые вкладыши.* Удерживая рукой заводной барабан, поворачивают лицевой стороной вверх монтажную крышку и в ее отверстие вставляют заводную рукоятку вместе с собранным фрикционом так, чтобы отверстия в кольце фрикциона совпали со штифтами храповой шестерни заводного барабана. После этого в центральное отверстие вкладыша заворачивают винт. При установке и сборке заводного барабана укрепленная на монтажной крышке собачка должна совпасть с зубьями храповой шестерни. Устанавливая плату 3, особое внимание нужно сосредоточить на механизме блокировки. При сборке, вводя шток 15 в петлю собачки 17, следят, чтобы шток не соскочил. Затем устанавливают муфту 16 так, чтобы она удерживалась пальцем 18 блокирующего рычага 14. Сжимая рукой плату 3 и стенку 13, сосредоточивают внимание на том, чтобы прорезь 1 в грейфере 2 наделась на кривошип 8. При сборке все время направляют оси барабана 12, шестерни 11 и механического фильтра 7 в отверстия платы. Как только все оси попадут в отверстия платы, почувствуется характерный щелчок, плата опустится на свое место и станет неподвижной. Проверив еще раз совпадение основных элементов, плату закрепляют винтами 1, 3, 12, 13 и 14 (см. рис. 62). Проверив качество сборки, устанавливают на 16 кадров в сек регулятор частоты кадров. Пусковым рычагом 11 поднимают вверх до тех пор, пока не послышится щелчок, заводят на один-два оборота заводную рукоятку и, нажав блокирующий рычаг 4, пускают камеру. Проверив действие механизмов, не рекомендуется устанавливать высокие скорости съемки, например, 48 и 64 кадров в сек. Проверенные механизмы устанавливают в корпус кинокамеры и закрепляют четырьмя винтами со стороны боковой (монтажной) стенки.

* Более подробно сборка фрикциона будет рассмотрена при описании пружинного привода.

Затем открывают дверцы корпуса, заводят заводную пружину и, открывая и закрывая дверцы, проверяют действие блокировки. При закрытых дверцах механизмы должны действовать, а при открытых — останавливаться. Проверив действие блокировки, устанавливают пусковой рычаг в нейтральное положение, закрывают дверцы и проверяют действие пускового механизма. Затем устанавливают обтюратор и пружину пускового рычага. Оба конца пружины должны войти в прорезь пускового рычага, а ее движение должно ограничиваться верхним и средним штифтами. Прежде чем установить обтюратор, нужно завести пружинный привод и, сделав короткую очередь, остановить механизмы. В этот момент рейфер располагается в своей нижней зенитной точке. Зная, что обтюратор вращается по часовой стрелке, его устанавливают так, чтобы вырез расположился над кадровым окном, а кадровое окно оказалось закрытым, т. е., чтобы срезанная кромка обтюратора проходила над верхним правым углом кадрового окна. Если рейфер находится в нижней зенитной точке, значит, свое движение он начнет с подъема вверх, т. е. с холостого хода. В это время пленка неподвижна, а обтюратор открыт. Следовательно, с момента пуска обтюратор должен открыть кадровое окно. Установив правильно обтюратор, его придерживают за ось и запускают пружинный привод. Когда механизмы остановятся, обтюратор рукой разворачивают вырезом вниз (не снимая с оси), укладывают пусковую кнопку коротким концом вниз, устанавливают визирную трубку и закрепляют ее винтом. После этого можно установить переднюю стенку и закрепить ее четырьмя винтами. Затем на ось устанавливают турель, внутри захвата вставляют пружину и закрепляют турель одним винтом. С тыльной стороны на визирную трубку навинчивают декоративную гайку.

Устройство и ремонт узлов и механизмов

Рейферный механизм (рис. 64). Благодаря простоте конструкции и прочности деталей рейферный механизм кинокамеры «Киев 16с-2» очень редко выходит из строя. Установленный на пусковой шестерне вращающийся кривошип приводит в движение рейфер 6. Направляющий штифт 3 рейфера входит в прорезь 4 платы 1 и дает возможность рейферу перемещаться только в вертикальном направлении. Противоположный конец рейфера с зубом 7 подвешен свободно и постоянно прижимается пружиной 10 к плате. От поперечного смещения зуб 7 рейфера удерживается планкой 9. Когда механизмы камеры собраны, кривошип входит в отверстие серьги 2 и при вращении сообщает рейферу возвратно-поступательное движение. При ходе рейфера сверху вниз зуб 7 захватывает перфорацион-

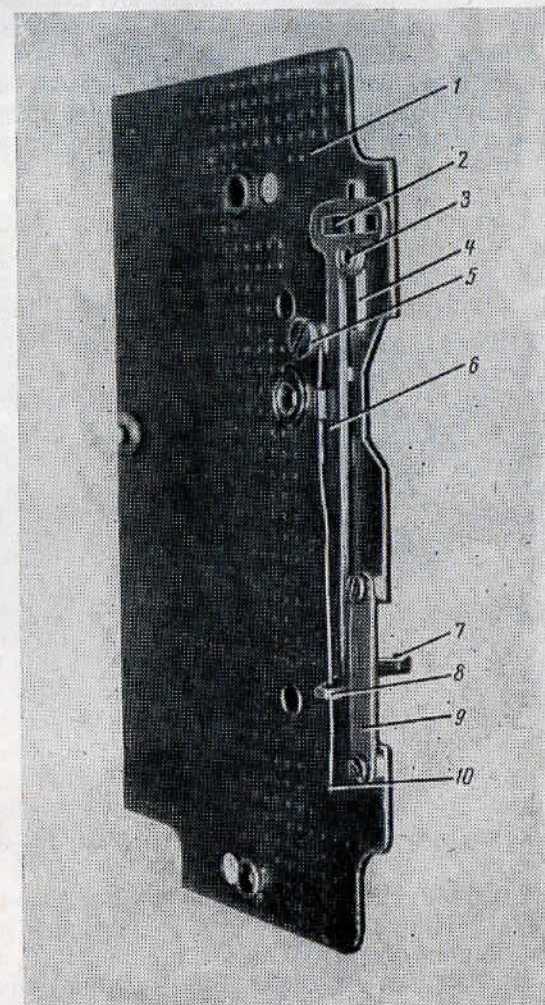


Рис. 64. Рейферный механизм:

1 — плата; 2 — серьга; 3 — штифт; 4 — прорезь; 5 — винт;
6 — рейфер; 7 — зуб рейфера; 8 — ушко; 9 — планка;
10 — пружина

ное отверстие пленки и перемещает ее на один кадр вниз. При обратном ходе скошенный зуб грейфера скользит по пленке, не передвигая ее. Когда зуб 7 достигнет верхней зенитной точки, он окажется напротив очередного перфорационного отверстия и под действием пружины 10, проходящей внутри ушка 8, зацепится с ним. Система со скользящим по пленке грейфером не гарантирует полностью пленку от сдвига при обратном (холостом) ходе грейфера. Поэтому в фильмовом канале каждой кассеты имеется фиксирующий зуб (контргрей-

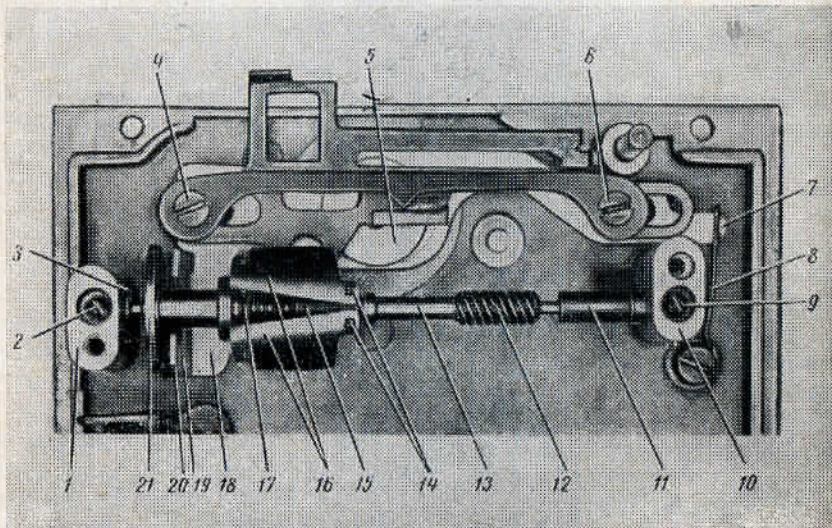


Рис. 65. Центробежный регулятор:

1 и 10 — кронштейны; 2, 4, 6 и 9 — винты; 3 и 11 — бронзовые подшипники; 5 — шайба; 7 — упор; 8 и 17 — пружины; 12 — шестерня; 13 — вал; 14 — шпильки; 15 — основание; 16 — грузы; 18 — планка; 19 — угольник; 20 — тормозная колодка; 21 — тормозной диск

фер), который удерживает киноленту от смещения в обратном направлении. Нарушение работы грейферного механизма может быть вызвано только поломкой пружины 10, закрепленной на винте 5. Так как конфигурация пружины проста, изготовление новой не вызывает трудностей. Во всех остальных случаях, когда прерывистое продвижение пленки нарушено, причину нужно искать в транспортирующем механизме кассеты.

Центробежный регулятор (рис. 65). Состоит из вала 13, оси которого вращаются в бронзовых подшипниках 3 и 11. Каждый из подшипников укреплен в кронштейнах 1 и 10 и от смещения удерживается стопорными винтами 2 и 9. На валу шпильками 14 укреплены два груза 16 и диск 21. Червячная шестерня 12 связана с приводным механизмом. При

быстром вращении вала 13 под действием возникающей центробежной силы грузы 16, преодолевая сопротивление пружины 17, раздвигаются в стороны, прижимают диск 21 к тормозным колодкам 20 и ограничивают скорость вращения. Под шайбой 5 расположен эксцентрик, связанный с регулятором частоты съемки. Вращая лимб регулятора на внешней стороне кинокамеры, перемещают планку 18 с угольником 19 и тормозными колодками 20. Чем больше вправо сдвинут угольник 19, тем больше скорость съемки. Имеется несколько характерных неисправностей центробежного регулятора, когда кинокамера работает только на больших или малых скоростях. Если механизмы кинокамеры независимо от установки внешнего регулятора работают на малых скоростях, значит подвижность планки 18 нарушена или лопнула пружина 8. Чтобы восстановить подвижность планки, нужно отвинтить винты 4 и 6, снять детали пускового устройства, отвинтить винт в центре шайбы 5 и извлечь планку 18 для чистки и смазки. Если механизмы работают на очень большой скорости, а перестановка внешнего регулятора скорости не меняет, то проверяют состояние предохранительной пружины, заключенной внутри втулки 15. Пружина, заключенная внутри этой втулки, предназначена для уменьшения нагрузок, возникающих в момент остановки механизмов и для плавной остановки грузов. Если эта пружина сломается, то вращение вала 13 не сможет передаваться на грузы и механизмы кинокамеры будут вращаться с недопустимой скоростью без торможения. Для того чтобы получить доступ к втулке 15 и предохранительной пружине, нужно снять вал 13 с центробежным регулятором. Для этого угольник 9 отводят в крайнее правое положение, установив на внешнем регуляторе частоту съемки 64 кадра в сек. Отвинтив стопорный винт 9, сдвигают подшипник 11 вправо и вынимают ось вала 13 из подшипника 3. Разборка и снятие грузов с вала требуют слесарных навыков, так как эти работы связаны с расштифровкой и заштифровкой шпилек 14. Выбив шпильки 14, с вала снимают диск 21 и грузы 16.

Предохранительная пружина обычно ломается или разгибается в месте крепления. Заправив правильно конец этой пружины, приступают к сборке центробежного регулятора. Установив одну ось вала в подшипник 3, противоположную ось заправляют в подшипник 11 и, сдвинув его влево, закрепляют стопорным винтом 9. Если винт 2 не отвинчивали и подшипник 3 не сдвигали с места, то частота кадров, установленная на лимбе регулятора, совпадет с действительной. Если механизмы разбирали неправильно и частота кадров нарушена, то сборку механизмов и их регулировку производят до установки боковой монтажной стенки в корпус. Сначала устанавливают правильное зацепление между червячной шестерней 12 и сред-

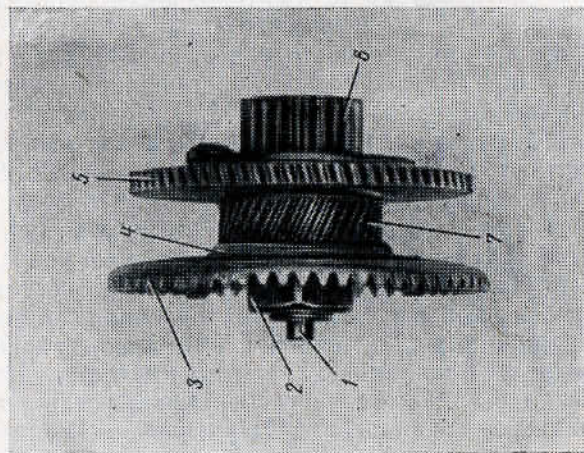
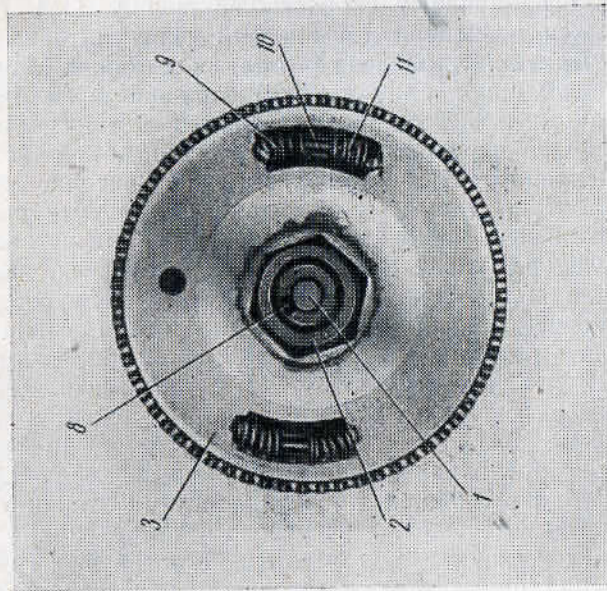


Рис. 66. Механический фильтр:

1 — ось; 2 — гайка; 3, 5, 6 и 7 — шестерни; 4 — сальник; 8 — шлиц; 9 и 11 — пружины; 10 — якорь

ней шестерней механического фильтра. Для этого отпускают винт 9 и, вращая отверткой подшипник 11, приближают или отдаляют шестерню 12 от сопрягаемой шестерни механического фильтра. Простейший способ проверки частоты кадров — отсчет времени действия механизмов при заданной частоте съемки. Известно, что при частоте съемки 16 кадров в сек полного завода пружины хватает на 30 сек непрерывной работы. Если одна частота съемки совпадет с необходимой, так же совпадут и остальные. Центробежный регулятор регулируют на скорости 16 кадров в сек. Если время действия механизмов меньше 30 сек, то нужно вал 13 продвинуть вправо, и наоборот, если больше 30 сек, — влево. Вал сдвигают, перемещая одновременно оба подшипника 3 и 11. Установив вал, проверяют продольный люфт, который должен быть едва ощутимым. Для регулировки механизма в собранном виде в плате предусмотрены два отверстия, через которые видны стопорные винты 2 и 9.

Механический фильтр (рис. 66). Предназначен для гашения вибраций, возникающих при работе механизмов кинокамеры, и для уменьшения нагрузок в момент остановки механизмов. Механический фильтр представляет собой блок шестерен, средняя из которых имеет возможность перемещаться относительно других. Шестерня 7 соединена с якорем 10, который с каждой стороны удерживается в нейтральном положении двумя пружинами 9 и 11, действующими навстречу друг другу. Благодаря этому смягчается усилие от приводного механизма, так как в момент пуска и остановки механизмов пружины гасят возникающую силу инерции. Шестерни 5 и 6 жестко соединены между собой. На ось шестерен свободно надета шестерня 7 с укрепленным на ней якорем 10. Шестерня 3 надета на ось 1 так, что палец, имеющийся на ее посадочном отверстии, входит в шлиц 8. Благодаря этому шестерня 3 жестко соединяется с шестернями 5 и 6. Рядом с шестерней 7 закреплен сальник 4, обильно пропитанный смазкой. Запаса смазки в нем хватает на год работы кинокамеры. Бывают случаи, когда на посадочном отверстии шестерни 3 срезается палец и она свободно вращается вокруг оси 1. Тогда обтюратор не вращается, или вращается не синфазно с грейфером, отчего кадры получаются размытыми. Если нет возможности заменить шестерню 3 новой, можно между гайкой 2 и шестерней 3 проложить прокладку (шайбу) толщиной 0,5—1 мм, которая зажмет шестерню между уступом оси 1 и гайкой 2. После исправления механического фильтра нужно правильно установить обтюратор.

Блокирующее устройство. Предназначено для расцепления транспортирующего механизма кассеты с приводным устройством кинокамеры и для остановки механизмов в период перезарядки кинокамеры. На рис. 67 показаны детали блокирующего устройства со снятой платой 3, на которой укреплен бло-

кирующий рычаг 5, имеющий на одном конце флажок 2, а на другом палец 6. Пружина 4 стремится прижать флажок к плате. На монтажной стенке 1 установлена собачка 8 и шестерня 11, в трехгранный паз 10 которой вставлена соединительная муфта. Когда дверцы кинокамеры открыты для перезарядки, палец 6 оттягивает соединительную муфту и отключает транспортирующий барабан кассеты от механизмов кинокамеры, что позволяет вынимать и вкладывать кассету. В это же время собачка 8 под действием пружины 9 входит между зубьями шестерни 11 и останавливает механизмы кинокамеры. Когда в кинокамеру вставляют заряженную кассету и закрывают дверцы, то штифт,

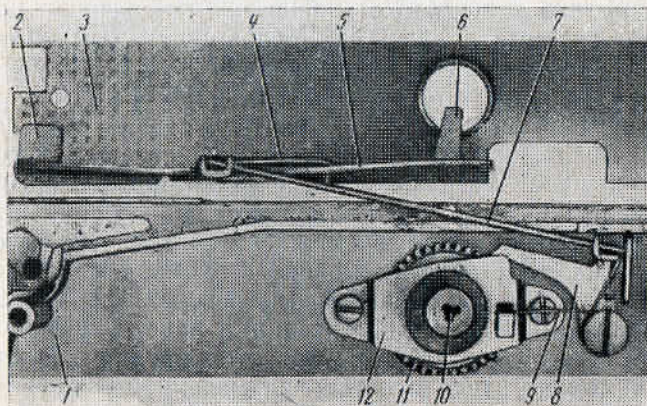


Рис. 67. Блокирующее устройство:

1 — монтажная стенка; 2 — флажок; 3 — плата; 4 и 9 — пружины; 5 — блокирующий рычаг; 6 — палец; 7 — шток; 8 — собачка; 10 — паз; 11 — шестерня; 12 — мостик

имеющийся на дверцах, нажимает флажок 2 и палец 6 освобождает соединительную муфту, а она в свою очередь зацепляется с транспортирующим механизмом кассеты. В то же время шток 7 отводит собачку 8 в сторону и она освобождает шестерню 11. Все неисправности, которые могут возникнуть в блокирующем устройстве, очень легко заметить и устранить. Нарушения в работе блокирующего устройства вызываются в основном поломкой пружин 4 или 9, исправление которых не требует пояснений.

Пусковое устройство (рис. 68). Состоит из пусковой планки с двумя упорами 5 и 6, плоской пружины с фиксирующим зубом 3 и пусковой шестерни 8 с пальцем 7. Когда пусковая кнопка кинокамеры находится в нейтральном положении, упор 6 пусковой планки удерживает пусковую шестерню за палец 7. При нажмении пусковой кнопки вниз пусковой рычаг 2 сдвигается

влево, упор 6 освобождает палец 7 и механизмы начинают вращаться. При нажмении пусковой кнопки вниз до возникновения щелчка пусковая кнопка остается в этом положении, так как в это время фиксирующий зуб 3 удерживает рычаг 2 за упор 4.

При нажмении пусковой кнопки вверх рычаг 2 сдвигается вправо и палец 7 пусковой шестерни соскакивает с упора 6, проходит между упорами 5 и 6, и, сделав один оборот, упирается в упор 5. При одном обороте пусковой шестерни кино-

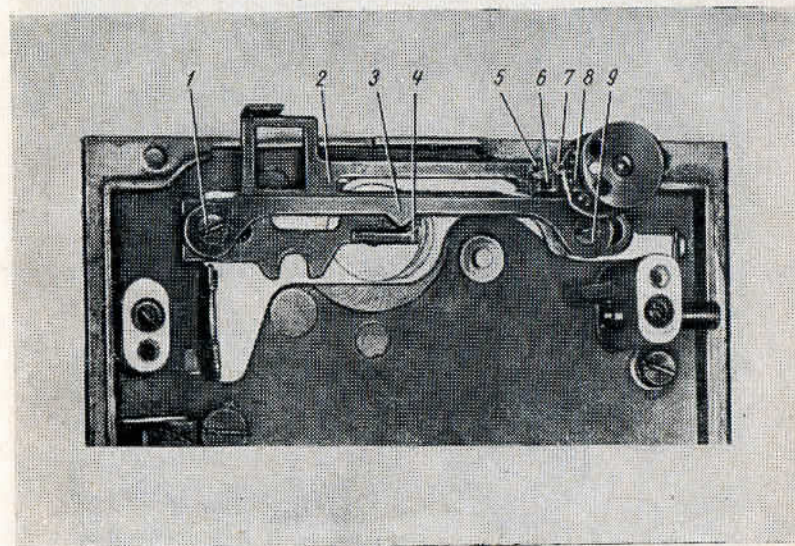


Рис. 68. Пусковое устройство:

1 и 9 — винты; 2 — пусковой рычаг; 3 — фиксирующий зуб; 4, 5 и 6 — упоры; 7 — пусковой палец; 8 — пусковая шестерня

камера снимает один кадр. После отпускания пусковой кнопки рычаг 2 возвращается в нейтральное положение, а палец 7, соскочив с упора 5, упирается в упор 6. Пусковое устройство действует безотказно. В редких случаях ломается палец 7, что требует замены пусковой шестерни. Если пусковая кнопка не фиксируется в нажатом положении, отвинчивают винты 1 и 9, снимают пружину с фиксирующим зубом 3 и прогибают ее по направлению к упору 4.

Пружинный привод. Основными узлами пружинного привода (рис. 69) являются: заводной барабан 5 с пружиной; ограничитель завода, состоящий из шестерен 2 и 3; тормозное устройство, состоящее из собачки 6 и храповой шестерни 7 и рукоятки 12 с фрикционом. Устройство заводного барабана

и ограничителя завода аналогично таким же устройствам кинокамеры «Кама». Храповая шестерня 7 тормозного устройства надета на грани заводной оси 4 штифтами 8 наружу. Собачка 6 надета на ось-заклепку монтажной стенки и после сборки механизмов принимает положение, показанное на рис. 69. Фрикцион заводной рукоятки позволяет заводить пружину, не отрывая руки от заводной рукоятки 12. Он состоит из квадратного вкладыша 11 и кольца 9, между которыми

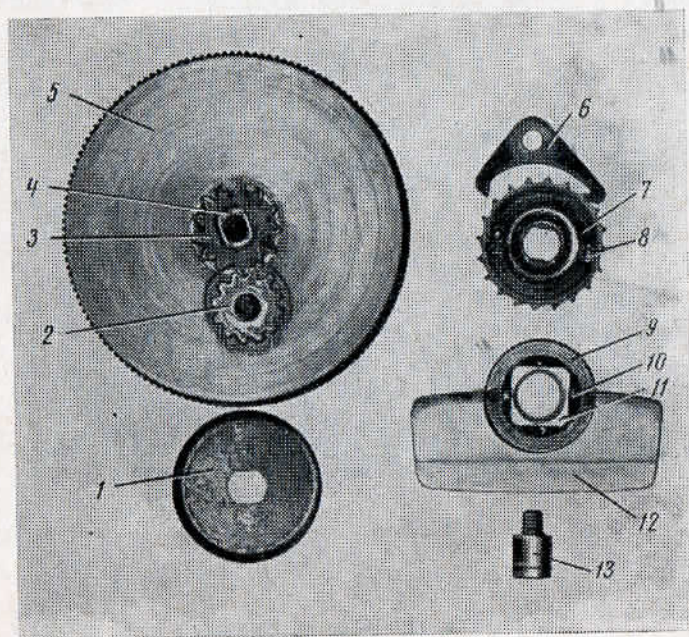


Рис. 69. Пружинный привод:

1 — шайба; 2 и 3 — ограничительные шестерни; 4 — заводная ось; 5 — заводной барабан; 6 — собачки; 7 — храповая шестерня; 8 — штифт; 9 — кольцо; 10 — ролик; 11 — вкладыш; 12 — заводная рукоятка; 13 — винт

уложены четыре ролика 10. Для прижима роликов в одну сторону слева от каждого ролика уложен пробковый вкладыш. При вращении заводной рукоятки против часовой стрелки фрикцион передает усилие на заводную ось 4, а при вращении по часовой стрелке — разъединяет заводную рукоятку от заводной оси. Сборку пружинного привода ведут в определенной последовательности. Сначала на заводную ось 4 надевают защитную шайбу 1, затем храповую шестерню 7 штифтами 8 наружу. После этого собирают фрикцион заводной рукоятки. При сборке фрикциона в выточку вкладыша вставляют пружину, а затем укладывают заводную рукоятку 12 и кольцо 9 отверстиями

наружу. В зазоры между квадратом вкладыша 11 и кольцом 9 вставляют четыре ролика и слева от каждого вставляют пробковые вкладыши. После этого ось барабана вставляют в отверстие монтажной стенки, а с наружной стороны вставляют заводную рукоятку с собранным фрикционом. Совместив штифты 8 с отверстиями кольца 9, закрепляют заводную рукоятку соединительным винтом 13, который заворачивают в резьбовое отверстие заводной оси 4. Почти все неисправности узлов пружинного привода связаны с поломкой деталей. От излишних усилий во время завода пружины может сломаться

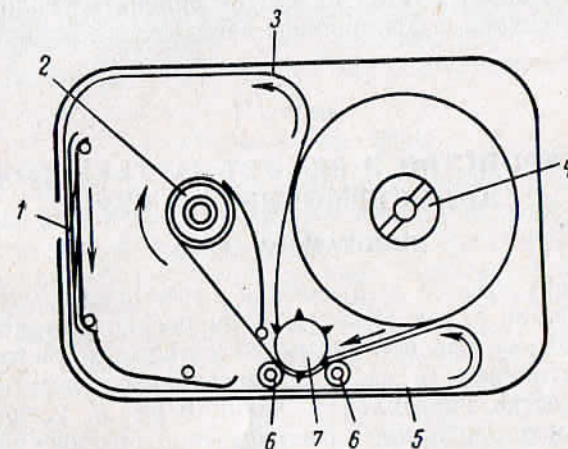


Рис. 70. Транспортирующий механизм кассеты:

1 — прижимная рамка; 2 — наматыватель; 3 и 5 — петли; 4 — подающая бобина; 6 — прижимной ролик; 7 — транспортирующий барабан

или один из высоких зубьев ограничительной шестерни 2, или перемычка между зубьями шестерни 3. Если нет возможности заменить эти шестерни новыми, рекомендуется выправить сработавший зуб или перемычку, а при установке на место обе шестерни перевернуть на другую сторону. Сработавший зуб собачки 6 или храповую шестерню 7 необходимо заменить новыми. Исправление этих деталей связано с большими трудностями. Так как обе детали закалены, перед исправлением их нужно отпустить, а затем вновь закалить.

Кассеты. Транспортирующий механизм кинокамеры «Киев 16с-2» расположен в кассетах (рис. 70). Каждая кассета имеет транспортирующий барабан 7, подающую бобину 4, наматыватель 2, фильмовый канал с фиксирующим зубом, а также два съемных прижимных ролика 6. Большинство неисправностей кинокамеры вызывается неправильной зарядкой кассет, когда не выдерживаются размеры петель 3 и 5. Поэтому реко-

мендуется внимательно изучить раздел «Зарядка кассеты» в описании киноаппарата. Когда кассету вставили в кинокамеру и закрыли дверцу, соединительная муфта сцепляется с транспортирующим барабаном 7. При вдвигании кассеты шторка кадрового окна кассеты автоматически открывается. При извлечении кассеты из камеры она также автоматически закрывается. На каждой кассете имеется фиксирующий штифт, благодаря которому फिल्मный канал устанавливается точно в фокальной плоскости объектива. Большое значение для нормальной работы кассеты имеет регулировка фрикциона наматывателя 2. Рекомендуется на ощупь сравнить усилие испытываемого фрикциона с фрикционом заведомо исправной кассеты.

Глава III

УСТРОЙСТВО И РЕМОНТ ЗАРУБЕЖНЫХ КИНОСЪЕМОЧНЫХ КАМЕР

КИНОКАМЕРА «АК-8»

Кинокамеру «АК-8» выпускает в Германской Демократической Республике завод «Камера и киноверке Дрезден». Кинокамера снабжена просветленным объективом «Триотар» с фокусным расстоянием 10 мм и относительным отверстием 1:2,8. Объектив жестко закреплен в кинокамере и установлен на гиперфокальное расстояние. Видоискатель оптический, без поправки на параллакс. Кинокамера рассчитана на постоянную частоту съемки 16 кадров в сек. Пусковое устройство дает возможность вести киносъемку сериями кадров, одиночными кадрами (покадровая съемка) и самосъемку. Для комбинированных киносъемок имеется возможность производить обратную перемотку пленки. Привод кинокамеры пружинный, обеспечивающий действие механизмов в течение 30 сек или на протяжении 2 м кинопленки. Циферблатный счетчик метража через каждые 4 сек дает акустический сигнал (щелчок), соответствующий 30 см отснятой кинопленки. Обтюратор кинокамеры шторный, с постоянной шириной щели, соответствующей углу раскрытия дискового обтюлятора с вырезом 110°. В поле зрения видоискателя имеется флажок, сигнализирующий об израсходовании кинопленки. На рис. 71 показан общий вид кинокамеры «АК-8». На монтажной стенке 9 видна кнопка 6 для установки счетчика метража, заводная рукоятка 2 и гнездо 7 для установки ручки обратной перемотки кинопленки. На кронштейне монтажной стенки имеется пусковая кнопка 15 с резьбой для гибкого тросика и кольцо 14, устанавливающее режим работы пускового механизма. Если кольцо 14 развернуть так, что напротив индекса 13 расположится отметка L, то кино-

камера будет работать длинными сериями; если отметка E — одиночными кадрами, если отметка D — механизмы окажутся включенными на длительное время (самосъемка). На передней стенке корпуса установлен объектив визира 10 и съемочный объектив с кольцом диафрагмы 12 и установочным кольцом 11. На задней стенке корпуса имеются: окуляр визира 24, окно счетчика метража 26 и кнопка 28 с замком 27. При открытой крышке 17 внутри кинокамеры видны: корпус फिल्मowego канала 19, мостик 31 с прижимной рамкой फिल्मowego канала, направляющий ролик 20, неподвижный резиновый валик 32, рычаг 18, отводящий прижимную рамку во время зарядки, ось наматывателя 29, ось подающей бобины 22 и декоративная панель 25, закрывающая механизмы кинокамеры.

Разборка кинокамеры

Частичная разборка открывает доступ к механизмам кинокамеры для осмотра, чистки и смазки, а также для мелкого ремонта. Прежде чем приступить к частичной разборке, нужно извлечь мостик 31 и отвинтить съемочный объектив за установочное кольцо 11 (против часовой стрелки). Между объективом и корпусом फिल्मowego канала имеются регулировочные кольца (прокладки), которые необходимо сохранить. Прежде чем отвинчивать объектив, рекомендуется карандашом провести риску между установочным кольцом 11 и корпусом кинокамеры 16 для того, чтобы при последующей сборке затянуть объектив до этой черты. Это будет гарантировать сохранение правильной фокусировки объектива. Декоративная панель 25 закреплена четырьмя винтами 21, 23, 30 и 33. Снимая декоративную панель, нужно не потерять установочную шайбу, которая находится под винтом 21 (между панелью и корпусом кинокамеры). Монтажная стенка 9 закреплена на корпусе кинокамеры тремя винтами, которые находятся под кожаной обклейкой в местах, обозначенных пунктирными кружками 1, 3 и 8. Отделив в этих местах обклейку от монтажной стенки, нужно отвинтить винты хорошо заточенной крепкой отверткой и снять корпус. Если корпус от стенки легко не отделяется, в зазор между ними вставляют остро заточенную отвертку и, действуя ею как рычагом, сдвигают корпус кинокамеры, который часто оказывается приклеенным к монтажной стенке. При отделении монтажной стенки от корпуса иногда выпадают линзы визира. Их нужно сразу же уложить на место в выточки корпуса кинокамеры. На рис. 72 показаны механизмы кинокамеры после частичной разборки. Все механизмы собраны между монтажной стенкой 4 и платой 6. Конструкция механизмов кинокамеры «АК-8» очень проста и удобна для осмотра и ремонта. На рисунке виден заводной барабан 10, приводная

шестерня 11 наматывателя 12, собачка и барабан 8 счетчика метража.

Полная разборка. Прежде чем начать полную разборку, необходимо нажать на пусковую кнопку и распустить заводную пружину. Если механизмы кинокамеры не действуют,

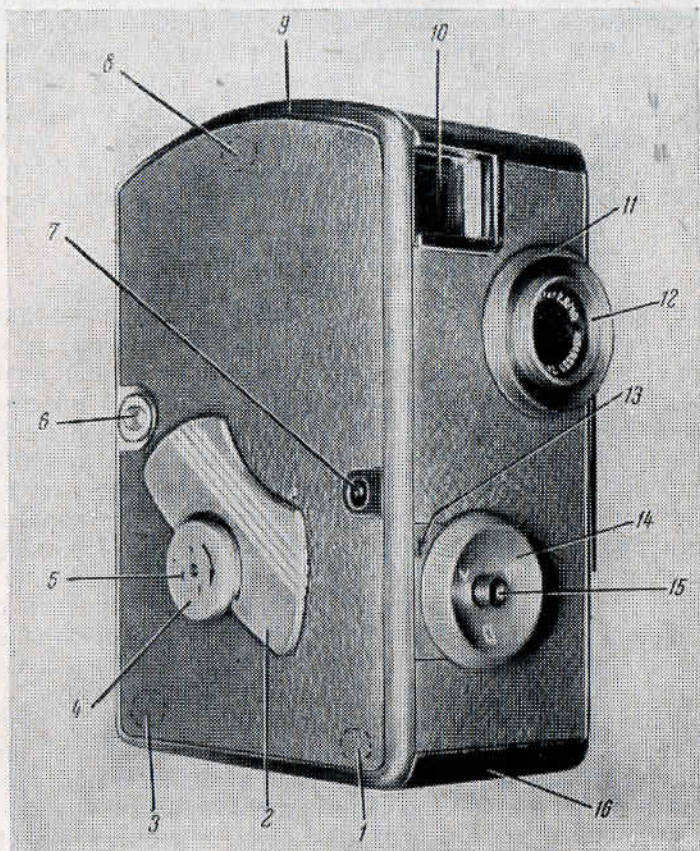
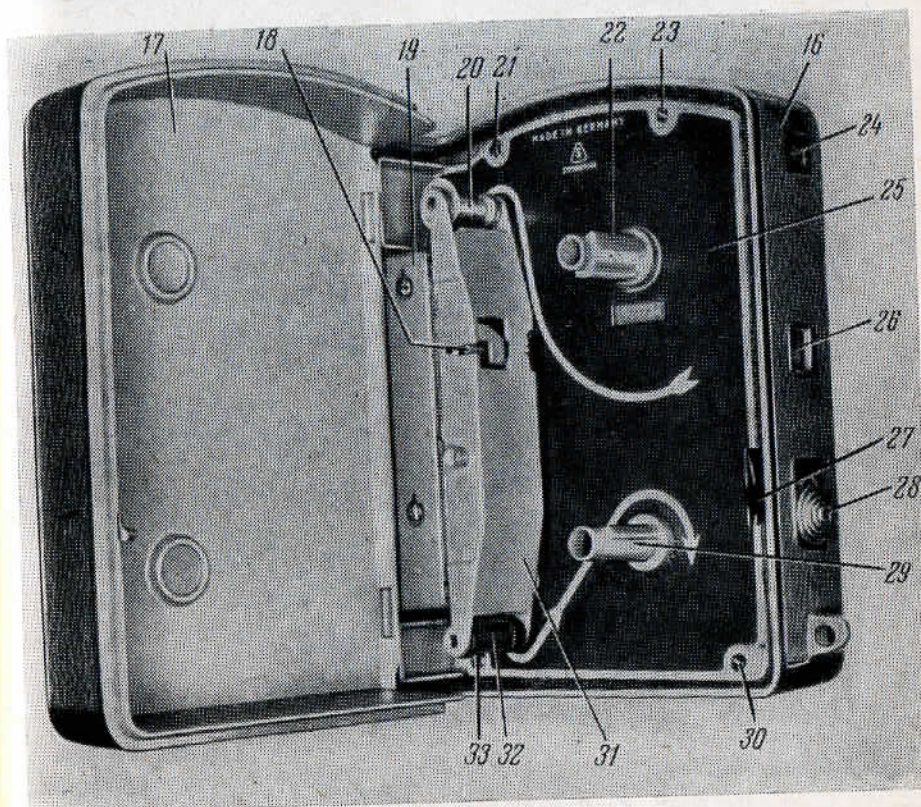


Рис. 71. Кинок

1, 3 и 8 — места расположения потайных винтов; 2 — заводная рукоятка; 4 — декоративная обратная перемотки; 9 — монтажная стенка; 10 — объектив визира; 11 — установочное кольцо; 12 — кольцо диафрагмы; 13 — индекс; 14 — кольцо установки режима работы; 15 — пусковая кнопка; 16 — корпус кинокамеры; 17 — крышка; 18 — рычаг; 19 — корпус щей бобины; 24 — окуляр визира; 25 — декоративная панель; 26 — окно счетчика метража; новый

нужно до разборки найти и устранить причину заедания механизмов. Подробно о способах устранения заедания и о распуске заводных пружин читайте в разделе «Пружинные приводы» и в общих указаниях по ремонту кинокамер. Для того чтобы разобрать механизмы, отделяют плату 6 от монтажной стенки 4. Винты 5, 9 и 13, закрепляющие плату 6,

залиты краской и отвинчиваются с трудом. Поэтому сначала удаляют из шлицев краску. При разборке плата 6 отделяется вместе с корпусом фильмового канала 1, в котором собран узел грейфера и обтюратор. Чтобы получить доступ к узлам грейфера и обтюратора, нужно отвинтить винты 3 и 14 и по-



амера «АК-8»:

ная гайка; 5 — стопорный винт; 6 — рукоятка-кнопка; 7 — гнездо для установки рукоятки; 12 — кольцо диафрагмы; 13 — индекс; 14 — кольцо установки режима работы; 15 — пусковая кнопка; 16 — корпус кинокамеры; 17 — крышка; 18 — рычаг; 19 — корпус щей бобины; 24 — окуляр визира; 25 — декоративная панель; 26 — окно счетчика метража; новый

вернуть грейфер так, чтобы его зуб не выступал из прорези 2 в корпусе фильмового канала 1. Кроме винтов 3 и 14, корпус фильмового канала 1 удерживают еще два направляющих штифта. Снимают корпус фильмового канала очень осторожно, чтобы не согнуть грейфер. На рис. 73 показаны механизмы кинокамеры после отделения платы. На монтажной стенке 5

видны: заводной барабан 1, пусковое устройство 2, приводные шестерни 3 и 4 и барабан 6 счетчика метража. Приводные шестерни и барабан снимаются свободно. Для того чтобы снять заводной барабан 1, нужно на внешней стороне монтажной стенки 5 освободить стопорный винт и отвинтить против часовой стрелки гайку, удерживающую заводную рукоятку, а с заводной оси барабана снять несколько пружинных шайб.

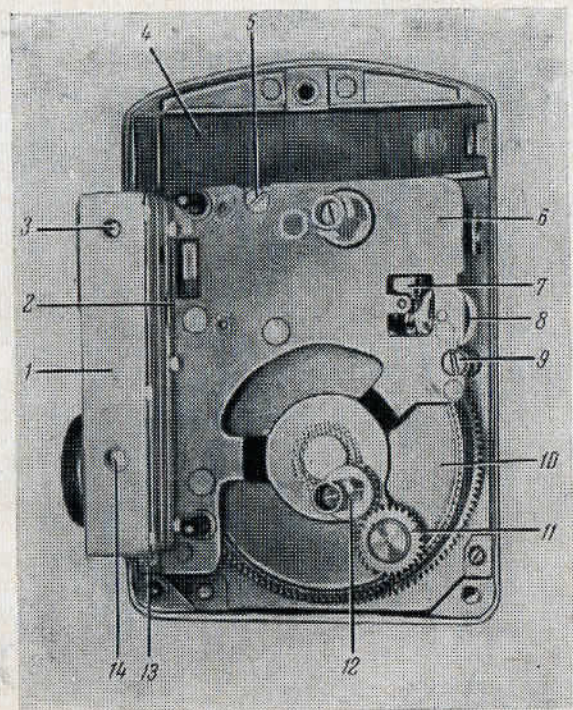


Рис. 72. Механизмы кинокамеры «АК-8»:
1 — корпус фильмового канала; 2 — прорезь; 3, 5, 9, 13 и 14 — винты; 4 — монтажная стенка; 6 — плата; 7 — собачка; 8 — барабан; 10 — заводной барабан; 11 — шестерня; 12 — намотыватель

На плате 17 смонтирован центробежный регулятор 10, сигнальное устройство, узел грейфера и обтюратора с приводной шестерней 16, а также собачка 18 счетчика метража. Для того чтобы разобрать центробежный регулятор, отвинчивают один винт и освобождают стакан 9 центробежного регулятора. Вал центробежного регулятора вращается в двух бронзовых подшипниках. Прежде чем снять правый подшипник, рекомендуется острым инструментом провести риску между кронштейном 13 и этим подшипником. Благодаря этой риске при сборке центробежного регулятора не потребуется дополнительная ре-

гулировка глубины зацепления между сопрягаемыми шестернями. Правый подшипник закреплен винтом 12. Отвинтив винт 8, вынимают левый подшипник 7. Сняв оба подшипника, сдвигают вправо вал центробежного регулятора и снимают его вместе со стаканом 9. Сигнальное приспособление с рычагом 11 и флажком 14 свободно сидит на оси. Если отсоединить возвратную пружину с упора, то рычаг 11 легко снимается со

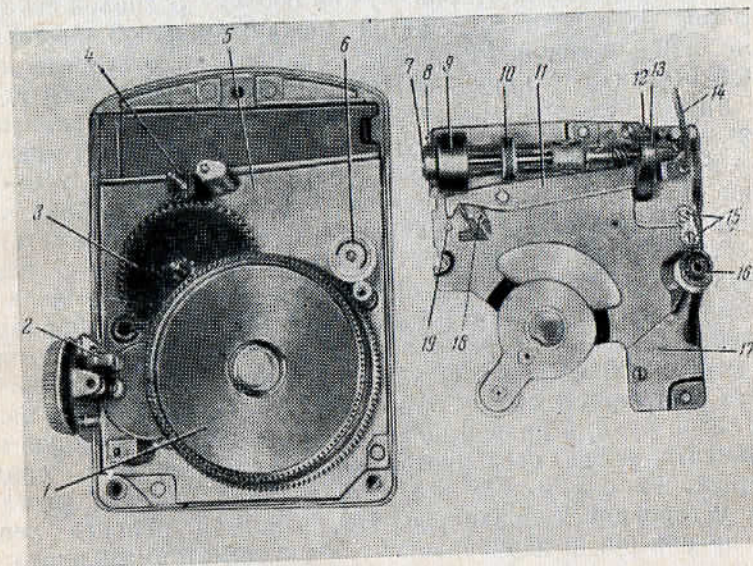


Рис. 73. Механизмы с отделенной платой:

1 — заводной барабан; 2 — пусковое устройство; 3, 4 и 16 — шестерни; 5 — монтажная стенка; 6 — барабан счетчика метража; 7 — бронзовый подшипник; 8, 12 и 15 — винты; 9 — стакан; 10 — центробежный регулятор; 11 — рычаг; 13 — кронштейн; 14 — сигнальный флажок; 17 — плата; 18 — собачка; 19 — отверстие

своей оси. Собачка 18 счетчика метража укреплена на стойке чекой, сдвинув которую, легко снять собачку. Более подробно разборка будет рассматриваться при описании узлов и механизмов.

Сборка и регулировка

Сначала собирают узлы, расположенные на плате. Для этого устанавливают собачку 18 и закрепляют ее чекой. На ось платы устанавливают рычаг 11 с флажком 14 и надевают возвратную пружину сигнального приспособления. При сборке центробежного регулятора на вал надевают стакан 9 и устанавливают в кронштейны, а затем устанавливают подшипники и закрепляют их винтами 8 и 12. После этого закрепляют стакан 9 одним винтом. Продольный люфт вала центробежного регулятора должен быть едва ощутимым. Раскрутив рукой центробежный регулятор, проверяют плавность вращения. Враща-

шая рукой шестерню 16, проверяют плавность вращения обтю- ратора и грейфера (разборка, сборка и регулировка этих уз- лов будет рассмотрена ниже). После этого устанавливают де- тали, монтируемые на стенке 5. Сборку начинают с установки заводного барабана 1 в отверстие монтажной стенки 5. Рядом с этим отверстием на стенке 5 укреплен собачка тормозного устройства. Устанавливая заводной барабан, на оси которого укреплен храповая шестерня, нужно собачку расположить так, чтобы она не оказалась зажатой между храповой шестерней и монтажной стенкой. Установив барабан 1 в отверстие мон- тажной стенки 5, с наружной стороны на заводную ось наде- вают пружинные шайбы, затем укладывают на них заводную рукоятку и закручивают гайку, закрепив ее стопорным винтом. Затем в бронзовые подшипники монтажной стенки 5 устанавли- вают передаточные шестерни 3 и 4. Барабан 6 счетчика кад- ров при сборке удобнее установить в отверстие 19 на плате 17, чтобы его удерживал рычаг 11. Монтажную стенку 5 берут в левую руку, а плату 17 в правую и соединяют их, следя за тем, чтобы оси шестерен 3 и 4, а также ось заводного барабана и барабан счетчика метража попали в соответствующие отве- рстия монтажной стенки. Если оси не совместились с отверсти- ями, то монтажную стенку 5 и плату 17 легко сжимают паль- цами левой руки, а правой поочередно поправляют каждую ось до момента, когда послышится характерный щелчок, свиде- тельствующий о том, что все детали стали на свои места и плата установилась правильно. Не разжимая пальцев левой руки, правой рукой закручивают три винта, которыми плата 17 крепится на монтажной стенке. После сборки проверяют по- очередно каждый из механизмов. Сначала заводят пружинный привод и проверяют действие пускового механизма на трех режимах работы. Затем проверяют действие счетчика метража до тех пор, пока барабан не сделает полный оборот, так как бывают случаи, когда на одном из зубьев он останавливается и дальше не вращается. Плавность хода механизмов прове- ряют при распушенной заводной пружине. Для этого кольцо режима работы пускового механизма устанавливают на «Д» и после того, как механизмы остановятся, начинают рукой (по часовой стрелке) вращать заводную рукоятку. При вра- щении заводной рукоятки вручную не должно ощущаться заед- даний и «мертвых точек».

Устройство и ремонт узлов и механизмов

Грейферный механизм и шорный обтюратор (рис. 74). Бла- годаря тому что кривошипы 14 и 15, приводящие в движение грейфера и обтюратора, жестко укреплены на одной общей оси, в кинокамере «АК-8» никогда не нарушается синфазность ра- боты грейфера и обтюратора.

Благодаря жесткой конструкции корпуса фильмового ка- нала 2 при разборке кинокамеры не нарушается фокусировка объектива, так как объектив закручивается в переднюю стенку корпуса фильмового канала, а кадровое окно 4 расположено на его задней стенке. Снимая корпус фильмового канала, нужно

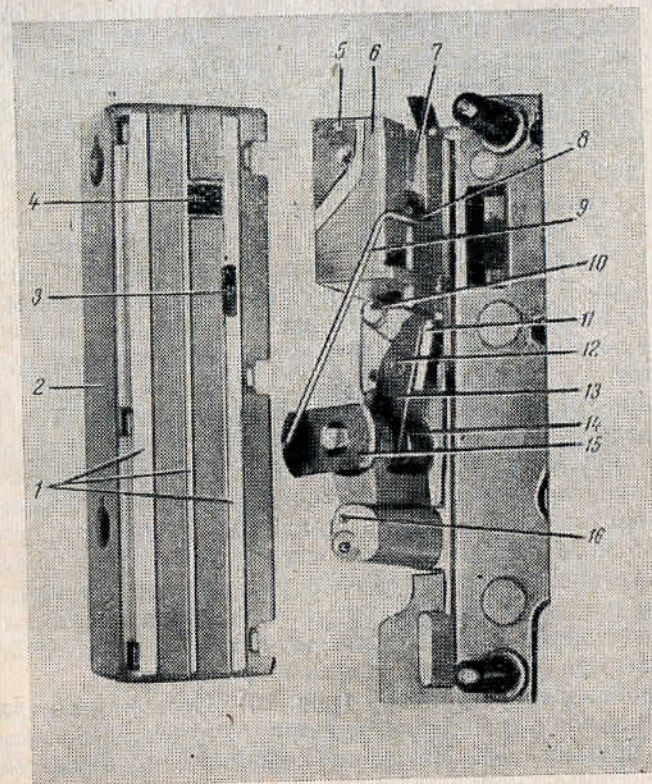


Рис 74. Грейферный механизм и обтюратор:

1 — направляющие; 2 — корпус фильмового канала; 3 — вырез для грейфера; 4 — кадровое окно; 5 и 16 — направляющие штифты; 6 — кронштейн; 7 — паз; 8 — обтюратор; 9 — шток; 10 — пружина; 11 — направляющая плата; 12 — палец; 13 — грейфер; 14 и 15 — кривошипы

вывести зуб грейфера 13 из выреза 3, а затем снять корпус фильмового канала с направляющих штифтов 5 и 16. Обтюра- тор 8 представляет собой пластмассовый вкладыш, который под действием штока 9 попеременно то открывает, то закрыв- ает кадровое окно. Обтюратор продвигается вдоль паза 7 в кронштейне 6. В результате длительной работы кинокамеры и скопления в пазу пленочной пыли (нагара) движение обтю- ратора делается затрудненным, что выражается в сильном треске при работе механизмов. В таких случаях требуется

снять корпус фильмового канала 2 и бензином промыть паз 7 и обтюратор 8 и, кроме того, смазать приводную ось грейфера и обтюратора. При сборке обтюратора важно правильно его уложить в паз 7, как это показано на рис. 74. Грейфер 13 приводится в движение кривошипом 14. Направляющий палец 12 дает возможность грейферу перемещаться в пределах фигурного паза, имеющегося в плате 11. Точное положение платы установлено на заводе-изготовителе, а винты, крепящие плату 11, залиты краской. В связи с этим не рекомендуется без надобности отвинчивать эти винты. Большое значение в правильной работе грейфера имеет пружина 10, которая все время нажимает палец 12 и этим выбирает свободные люфты при возвратно-поступательном движении грейфера. От правильной установки этой пружины зависит надежное стояние кадра при проекции. При установке пружины 10 могут быть допущены две ошибки. В одном случае пружина может слишком сильно нажимать на грейфер, что вызовет значительные дополнительные нагрузки на механизмы. В другом случае, если пружина 10 недостаточно сильно прижата к пальцу 12, в нижнем крайнем положении грейфера не будут выбираться свободные люфты, что приведет к неудовлетворительному стоянию кадра. Устанавливая пружину 10, нужно избегать этих ошибок. Очень важное значение для правильной работы грейфера имеет установка корпуса фильмового канала 2. Если направляющие штифты 5 и 16 находятся на месте, всегда гарантируется точная его установка. Поэтому если штифты отсутствуют, их необходимо заново изготовить и установить на место, так как ими определяется необходимая величина выхода зуба грейфера из выреза 3 в корпусе фильмового канала.

Центробежный регулятор (рис. 75). Состоит из вала 4, на котором жестко укреплено основание 8, в котором зажаты три плоские пружины 7. На конце каждой пружины укреплен груз 2 с тормозными колодками 3. При вращении вала тормозные колодки грузов прижимаются к внутренней стенке стакана 1 и замедляют вращение механизмов. Кольцо 5 ограничивает угол отклонения грузов при вращении вала. Чем больше кольцо 5 сдвинуто влево, тем меньше угол отклонения грузов и трение между грузами и стаканом и тем выше скорость вращения механизмов. При сдвиге кольца 5 вправо тормозящий момент центробежного регулятора возрастает и скорость вращения механизмов уменьшается. Для того чтобы отрегулировать центробежный регулятор, нет необходимости его разбирать. Достаточно отвинтить стопорный винт 6 и, сдвинув кольцо 5 в нужную сторону, вновь закрепить его стопорным винтом. Перемещая кольцо, добиваются такого положения, когда время работы кинокамеры при полном заводе пружинного привода будет равно 30 сек. Большое значение для

плавной и бесшумной работы механизмов кинокамеры имеет правильная установка вала центробежного регулятора, чтобы продольный люфт вала был едва ощутим и между червяком 10 и сопрягаемой с ним шестерней приводного механизма был минимальный зазор. Продольный люфт вала устанавливается перемещением левого подшипника. Минимальный зазор между червяком 10 и приводной шестерней устанавливают путем кругового вращения правого подшипника 12, отверстие в котором просверлено эксцентрично. Прежде чем приступить к регулировке центробежного регулятора, нужно смазать часовым маслом оба подшипника. Для снятия нагрузок, возникающих в мо-

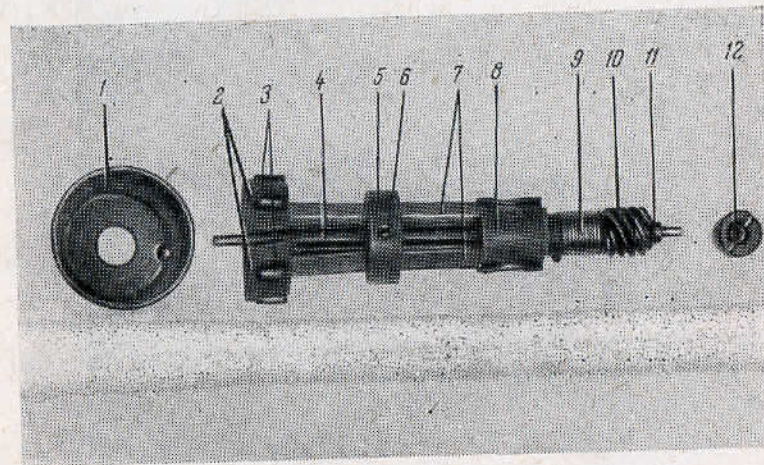


Рис. 75. Центробежный регулятор:

1 — стакан; 2 — грузы; 3 — тормозные колодки; 4 — вал; 5 — регулировочное кольцо; 6 — стопорный винт; 7 — плоские пружины; 8 — основание; 9 — пружина; 10 — червяк; 11 — чека; 12 — подшипник с эксцентрическим отверстием

мент остановки механизмов кинокамеры, червяк 10 соединен со втулкой основания 8 пружиной 9, которая дает возможность валу с грузами плавно останавливаться. Если эта пружина лопнула или сорвалась с упора, механизмы вращаются без торможения с очень большой скоростью, так как червяк 10 не передает усилия на вал центробежного регулятора. Чтобы заменить или исправить пружину, нужно вытолкнуть чеку 11 и снять с вала червяк 10. Внутренний диаметр витков вновь изготовленной пружины должен быть на 0,5 мм меньше диаметра шейки червяка 10 и основания 8. Если одна из плоских пружин 7 сломана, шабером срезают осаженную часть основания 8, извлекают из нее обломок пружины, а после установки новой пружины плоским бородком вновь осаживают кромки основания 8. После замены одной из плоских пружин заново регулируют центробежный регулятор.

Пусковой механизм. На рис. 76 показаны детали пускового механизма. На полуосях 2 и 7 установлена каретка 9 с зубом 12 одиночных кадров. Спиральная пружина 1 стремится сдвинуть каретку влево. Если с наружной стороны кольцо регулятора режима работы установить на отметку Е, то срез 8 на фигурном кулачке 10 расположится напротив полуоси 2, а каретка 9 под действием пружины сдвинется влево и зуб 12 приблизится к зубу 11. При нажатии пусковой кнопки 6 зуб 11 освободит

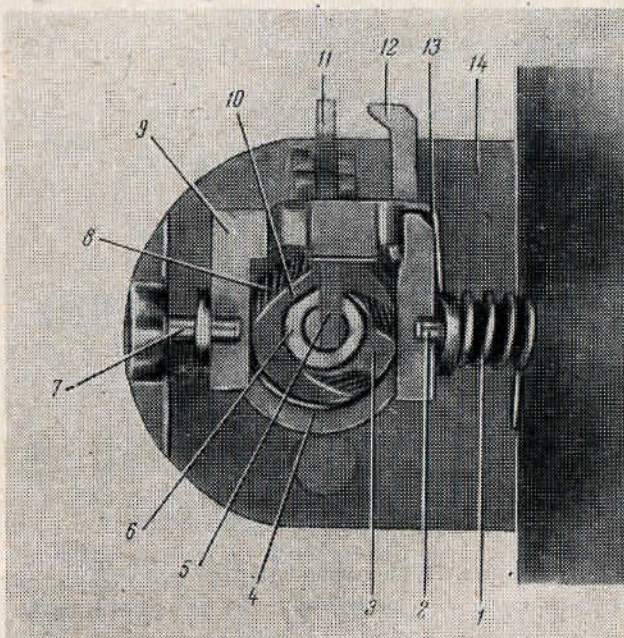


Рис. 76. Пусковой механизм:

1 — пружина; 2 и 7 — полуоси; 3 — выступ; 4 — пружинное кольцо; 5 — рычаг; 6 — пусковая кнопка; 8 — срез; 9 — каретка; 10 — фигурный кулачок; 11 и 12 — зубья; 13 — пружина; 14 — кронштейн

ось грейфера и она, сделав один оборот (сняв один кадр), остановится, удерживаемая зубом 12. При отпускании пусковой кнопки под действием конца пружины 1 зуб 12 освободит ось грейфера, но вращение оси сразу же будет задержано зубом 11. В этом положении регулятора режима работы кинокамера отрабатывает одиночные кадры. Если кольцо регулятора установить на отметку Л, то кулачок 10 установится в положение, которое видно на рисунке. При этом каретка сдвинется вправо, а зуб 12 отойдет в сторону от зуба 11 и не будет участвовать в работе пускового механизма. В таком по-

ложении пусковой механизм позволяет вести киносъемку сериями различной продолжительности, т. е., пока будет нажата пусковая кнопка, механизмы кинокамеры будут действовать, а при отпускании пусковой кнопки — остановятся. При установке кольца регулятора режима работы на отметку Д выступ 3 на фигурном кулачке 10 расположится под рычагом 5 и зуб 11 окажется в отведенном положении. Механизмы кинокамеры в этом положении будут действовать до момента, пока не кончится завод пружины. Выступ 3 действует в том же направлении, что и пусковая кнопка 6. Установив кольцо в положение Д, можно производить самосъемку. Иногда пусковую кнопку 6 заедает в отверстии кулачка 10 из-за того, что пластмассовый кулачок 10 коробится от попавшей на него смазки. Чтобы устранить эту неисправность, нужно извлечь из выточки в кулачке 10 пружинное кольцо 4, а из кронштейна 14 кулачок 10. Вытолкнув из отверстия кулачка пусковую кнопку, отверстие кулачка несколько расширяют и выравнивают круглым надфилем, после чего собирают пусковое устройство. Бывают случаи, когда зуб 12, отведенный вправо (в нерабочее положение), все же задевает за упор на оси грейфера. Исправление такого дефекта не требует разборки пускового механизма. Каретка 9 с зубом 12 изготовлена из мягкого материала, что дает возможность отгибать зуб 12 в нужную сторону.

Пружинный привод. На рис. 77 показаны детали пружинного привода. Когда пружинный привод собран, храповая шестерня 8 устанавливается на заводной оси 5. Во время завода пружинного привода храповая шестерня 8 вращается вместе с заводной осью против часовой стрелки и собачка 7 не препятствует вращению заводной оси. При отпускании заводной рукоятки заводная ось вместе с храповой шестерней слегка сдвигается по часовой стрелке и сразу же останавливается, удерживаемая собачкой 7 (как это видно на рис. 77). Начало и конец завода пружины ограничивают шестерни 2 и 3, установленные на внешней стороне заводного барабана 4. У шестерен 2 и 3 крупные зубья, которые практически не выходят из строя. Чаше изнашивается храповая шестерня 8 и собачка 7. Если нет возможности заменить эти детали новыми, то можно попытаться оттянуть (расклепать) концы собачки 7. Для этого на лицевой стороне монтажной стенки 9 нужно оторвать обклейку и выбить ось-заклепку 6. Восстановленная таким способом собачка долго работать не сможет. При первой же возможности ее заменяют или изготавливают новую. Заменяют или восстанавливают лопнувшую заводную пружину в обычном порядке, который подробно описан в разделе «Общие указания по ремонту». При замене заводной пружины нужно помнить, что полный завод пружины должен происходить за семь оборотов заводной оси.

Счетчик метража кинокамеры «АК-8» не отличается от счетчика метража кинокамеры «Пентака» (см. описание на стр. 146). Все рассматриваемые неисправности счетчика метража типичны также для счетчика кинокамеры «АК-8».

Наматыватель. Основной частью наматывателя является фрикцион, от правильной регулировки которого зависит надежная работа всей кинокамеры. На рис. 78 показаны детали

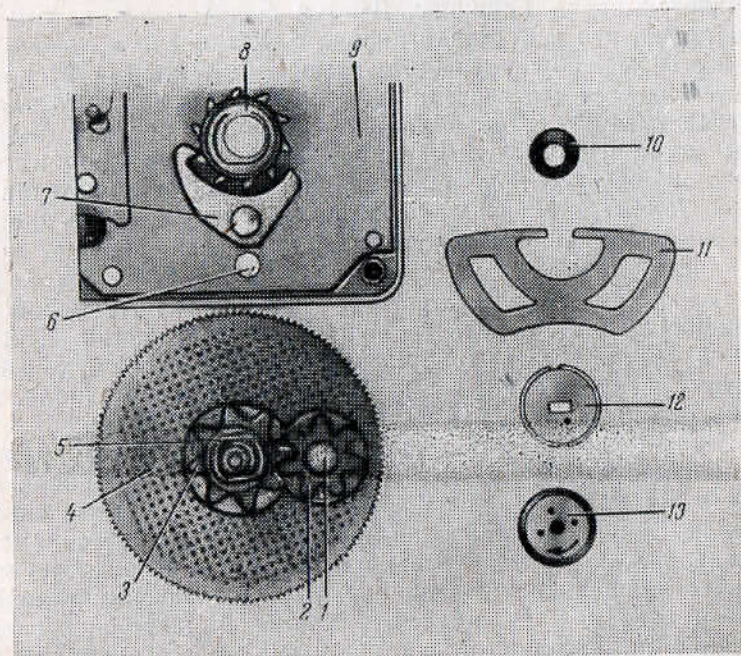


Рис. 77. Детали пружинного привода:

1 — ось; 2 и 3 — ограничительные шестерни; 4 — заводной барабан; 5 — заводная ось; 6 — ось-заклепка; 7 — собачка; 8 — храповая шестерня; 9 — монтажная стенка; 10 — пружинная шайба; 11 — заводная рукоятка; 12 — вкладыш; 13 — гайка

фрикциона в разобранном виде, в той последовательности, как их снимали с оси наматывателя 12. Для того чтобы разобрать фрикцион, нужно из выточки 11 в оси наматывателя вытолкнуть чеку 1 и последовательно снять одну или две стальных шайбы 2, затем кожаную прокладку 3, шестерню 4, кожаную прокладку 5, регулировочные шайбы 6, 7 и 8, пружинную шайбу 9 и чашку 10 фрикциона.

В собранном фрикционе детали с круглыми отверстиями могут вращаться независимо от оси наматывателя 12, а детали с неполной окружностью вращаются вместе с осью. Необходи-

мое усилие наматывателя создается за счет трения между этими деталями. Если нужно уменьшить усилие, создаваемое фрикционом, то уменьшают количество регулировочных стальных шайб, и наоборот, при увеличении количества шайб усилие

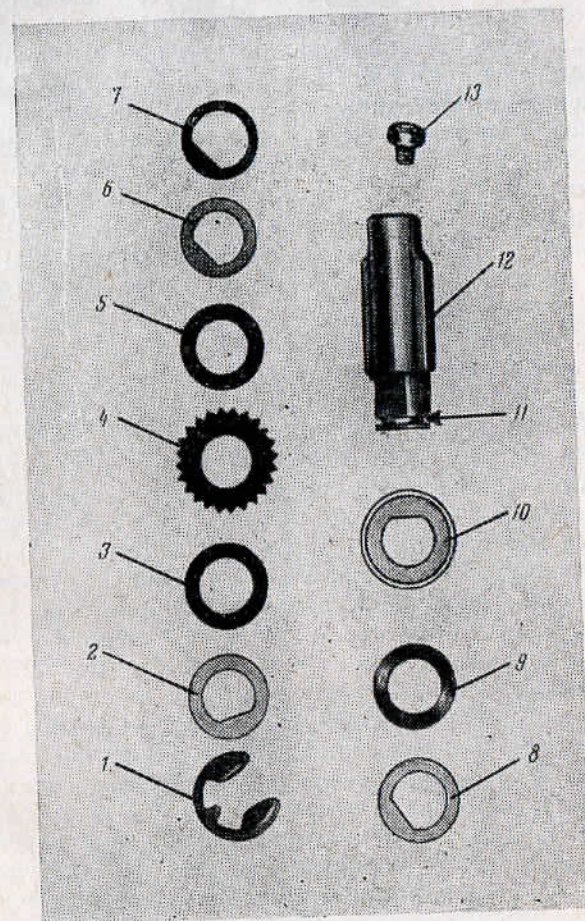


Рис. 78. Детали фрикциона наматывателя:

1 — чека; 2, 6, 7 и 8 — регулировочные шайбы; 3 и 5 — кожаные прокладки; 4 — шестерня; 9 — пружинная шайба; 10 — чашка; 11 — выточка; 12 — ось наматывателя; 13 — винт

фрикциона возрастает. Сборку фрикциона ведут в обратной последовательности. Требования, предъявляемые к фрикциону наматывателя, изложены в разделе «Механизмы непрерывного продвижения пленки» и в соответствующей части главы «Испытания киносъёмочных камер».

КИНОКАМЕРА «ПЕНТАКА-8»

Кинокамеру «Пентака-8» выпускает в ГДР завод «Камера и киноверке Дрезден». Это усовершенствованная модель ранее рассматривавшейся кинокамеры «АК-8». По внешнему виду кинокамера «Пентака-8» мало отличается от «АК-8». Преимущество кинокамеры «Пентака-8» заключается в возможности изменения частоты съемки в пределах от 8 до 48 кадров в сек, пользовании сменными объективами, а также установлении поправки на параллакс при киносъемке близких объектов. Кинокамера укомплектована объективом «Биотар» с фокусным расстоянием 12,5 мм и относительным отверстием 1:2. К кинокамере «Пентака-8» выпускают два сменных объектива «Биотар»: с фокусным расстоянием 25 мм и относительным отверстием 1:2 и с фокусным расстоянием 40 мм и относительным отверстием 1:2,8.

Сменные объективы закреплены на кинокамере штыковой оправой. Наводку всех объективов осуществляют по дистанционной шкале. Минимальное расстояние наводки у этих объективов начинается соответственно с 0,25, 0,35 и 0,5 м. Оптический видоискатель кинокамеры в поле зрения имеет пунктирные рамки, ограничивающие размеры снимаемого кадра при пользовании сменными объективами. Все остальные технические характеристики те же, что и у кинокамеры «АК-8». На рис. 79 показана кинокамера «Пентака-8». На внешней стороне кинокамеры имеются: головка 2, предназначенная для установки счетчика метража в исходное положение; заводная рукоятка 1; головка 3 установки частоты кадров; диск 4 с отверстиями, при помощи которого устанавливают поправку на параллакс; окно 22 счетчика метража; пусковая кнопка 10; рифленое кольцо 9 установки режима работы кинокамеры (Е — одиночные кадры, L — киносъемка сериями, D — непрерывная съемка до конца завода пружины); заслонка 8, открывающая доступ к оси приводного механизма для установки ручки обратной перемотки и кнопка 26 для открывания крышки 14. На крышке установлен калькулятор 13 со шкалами, позволяющими определить выдержку в зависимости от установленной частоты съемки (верхняя шкала), кратность применяемых светофильтров (нижняя шкала) и необходимое изменение диафрагмы при переходе с одной частоты съемки на другую (средняя подвижная шкала). При открытой крышке внутри кинокамеры видны: свободно вращающаяся трехкулачковая ось 18 подающей бобины; двухкулачковая ось намотывателя 28; корпус фильмового канала 15; неподвижный резиновый валик 31; направляющие штифты 16 и 29 для установки мостика 25 с прижимной рамкой 24; декоративная панель 20 со стрелками, показывающими направление кинолентки при зарядке.

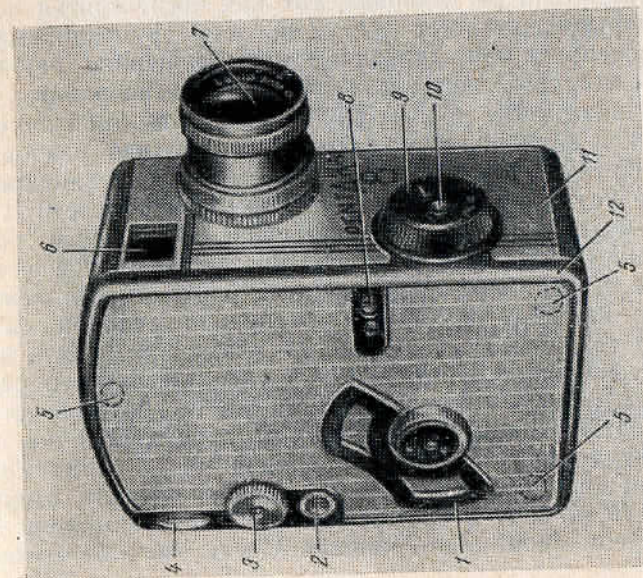
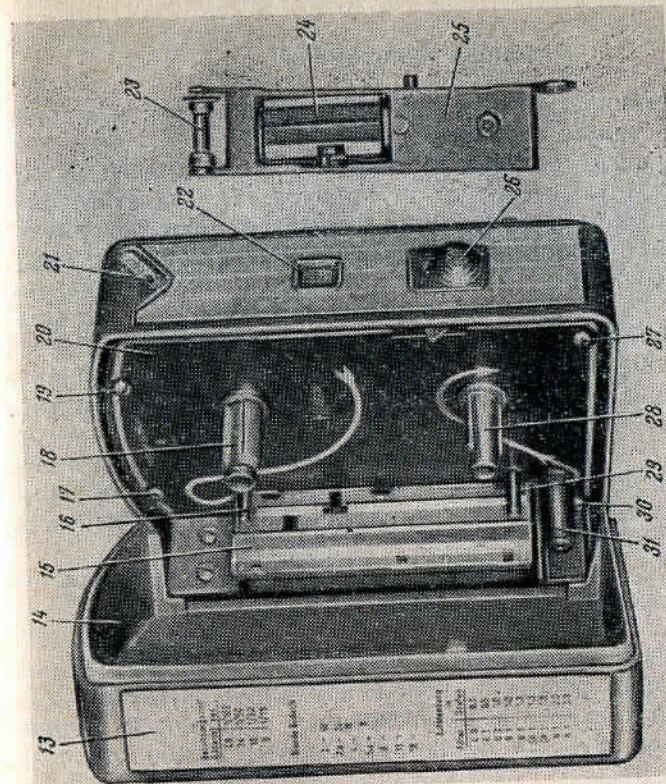


Рис. 79. Кинокамера «Пентака-8»:

1 — заводная рукоятка; 2 — головка установки счетчика метража; 3 — головка установки частоты кадров; 4 — диск поправки на параллакс; 5 — крытые винты; 6 — объектив; 7 — съемочный объектив; 8 — заслонка гнезда рукоятки обратной перемотки; 9 — кольцо установки режима работы; 10 — пусковая кнопка; 11 — корпус кинокамеры; 12 — монтажная стенка; 13 — калькулятор; 14 — откидная крышка; 15 — корпус фильмового канала; 16 и 29 — направляющие штифты мостика; 17, 19, 27 и 30 — винты; 18 — ось подающей бобины; 20 — декоративная панель; 21 — окуляр визира; 22 — окно счетчика метража; 23 — направляющий ролик; 24 — прижимная рамка; 25 — мостик; 26 — кнопка замка крышки; 28 — ось намотывателя; 31 — резиновый валик.

Разборка кинокамеры

Прежде чем приступить к разборке кинокамеры, нужно из нее извлечь мостик 25 и объектив 7.

Чтобы получить доступ к механизмам кинокамеры, нужно отделить монтажную стенку 12 от корпуса 11. Для этого сначала отвинчивают винты 17, 19, 27 и 30 и снимают декоративную панель 20. Под панелью между винтом 17 и корпусом кинокамеры находится шайба, которую нужно сразу же извлечь, так как она может попасть в механизмы. С наружной стороны монтажная стенка 12 клеена дерматином, под которым находятся винты 5, соединяющие монтажную стенку с корпусом кинокамеры. Положение этих винтов на рисунке отмечено пунктирными кружками. В этих местах обклейку нужно аккуратно отделить от монтажной стенки и отогнуть в стороны, чтобы иметь возможность отвинтить эти винты. Отвинчивают соединительные винты хорошо заточенной отверткой, так как эти винты часто оказываются приклеенными.

После этого монтажную стенку 12 со смонтированными на ней механизмами легко отделить от корпуса кинокамеры.

Монтажная стенка с механизмами показана на рис. 80. Линзы оптического видоискателя после извлечения монтажной стенки остаются в свободном положении или в выточках корпуса, или от длительного соприкосновения пристают к резиновым прокладкам 12 и 15, от которых линзы нужно отделить и убрать.

Конструкция механизмов кинокамеры «Пентака-8» очень удобна для ремонта и регулировки, так как после снятия корпуса кинокамеры открывается доступ ко всем ее механизмам. Небольшие неисправности, связанные с нарушением регулировки механизмов, во многих случаях удастся исправить, не разбирая механизмы. В сложных случаях ремонта, требующего замены или исправления деталей, требуется полная разборка механизмов. Прежде чем приступить к разборке механизмов, рекомендуется установить место и причину неисправности, так как от этого будет зависеть и направление дальнейшей разборки. В связи с конструктивными особенностями корпуса фильмового канала его разборка без крайней необходимости нежелательна, так как при несоблюдении правил разборки или недостаточных технических навыках это может привести к нарушению фокусировки объектива (к изменению рабочего расстояния камеры). Если в результате осмотра механизмов установлено, что obturatorный и грейферный узлы в порядке, то корпус фильмового канала 9 с направляющими 11 снимать не следует. Убедившись, что заводная пружина распушена, отвинчивают винты 10, 14 и 17 и снимают литую фигурную плату 13 вместе с корпусом фильмового канала. После этого легко вы-

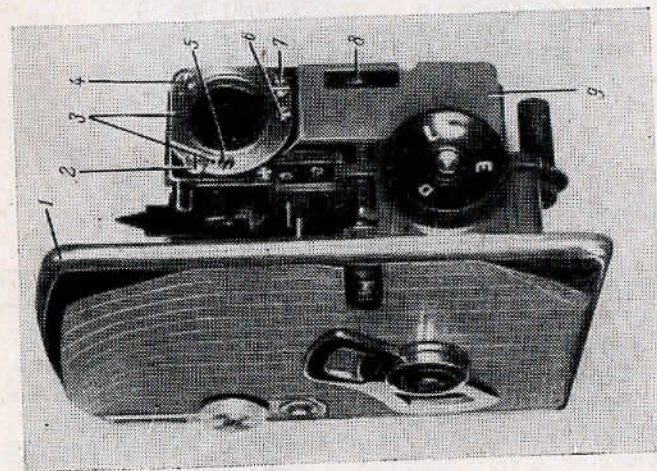
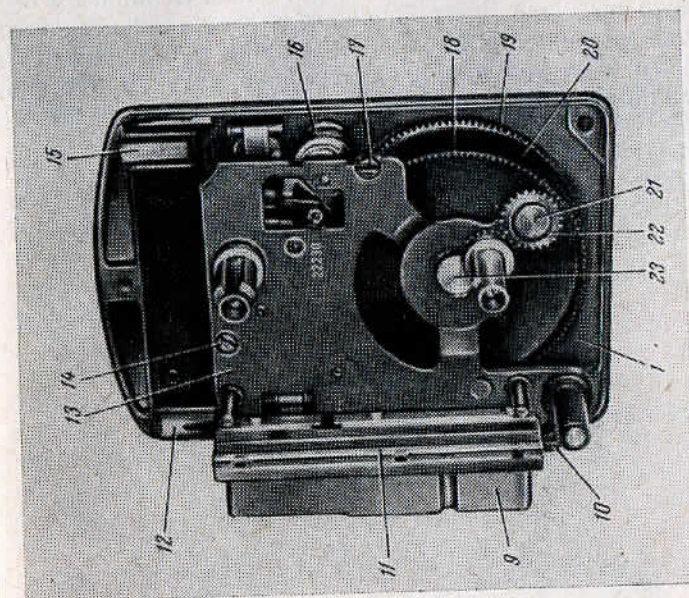


Рис. 80. Механизмы кинокамеры «Пентака-8»:
1 — монтажная стенка; 2, 4, 5, 6, 7, 10, 14, 17 — винты; 8 — направляющие штифты; 9 — корпус фильмового канала; 11 — направляющие; 12 и 15 — резиновые прокладки; 13 — плата; 16 — барабан счетчика метража; 18 — внутренний зубчатый венец; 19 — наружный барабан; 20 — заводная ось; 21 — ось-защелка; 22 — шестерня; 23 — заводная ось

нуть все узлы и шестерни, которые были зажаты между платой и монтажной крышкой. Вместе с платой и корпусом фильмового канала отделится грейферный и обтюраторный механизмы. Вращая ведущую ось, еще раз проверяют их действие независимо от остальных механизмов. В случае заедания или любой другой неисправности этих узлов приходится разбирать корпус фильмового канала. Для того чтобы не нарушить рабочее расстояние

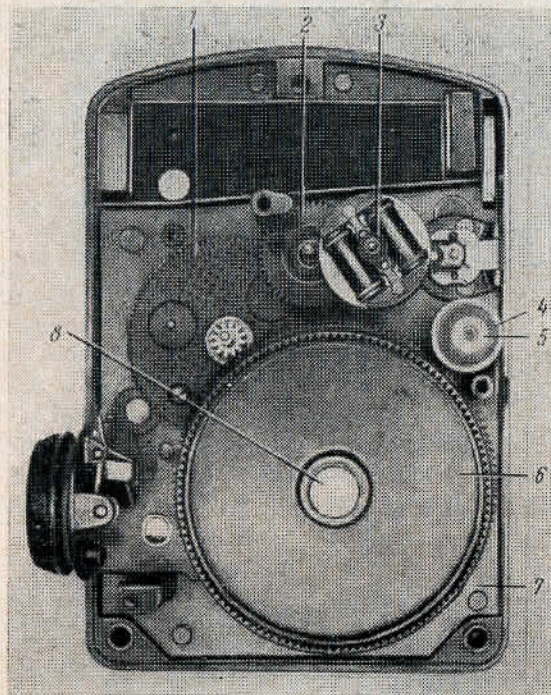


Рис. 81. Механизмы с отделенной платой:

1 и 2 — шестерни; 3 — узел центробежного регулятора; 4 — барабан счетчика метража; 5 — шайба; 6 — заводной барабан; 7 — монтажная стенка; 8 — заводная ось

камеры, нужно попытаться снять корпус фильмового канала 9, не отделяя от него направляющих 11. Корпус фильмового канала закреплен на кронштейне платы 13 двумя винтами 2 и 7 и двумя направляющими штифтами 3. Вся сложность при снятии корпуса фильмового канала заключается в извлечении этих штифтов. Отвинтив винты 2 и 7, слегка покачивают корпус фильмового канала, после чего направляющие штифты начинают выдвигаться над объективным кольцом и их удастся извлечь. В случае если покачивание корпуса не поможет, снимают объективное кольцо, укрепленное винтами 4, 5 и 7. Между корпусом

фильмового канала и объективным кольцом установлены латунные регулировочные прокладки (шайбы), которые нужно сохранить. После извлечения штифтов 3 прокладки устанавливают на место и закрепляют объективное кольцо винтами 4, 5 и 7. Корпус фильмового канала снимают аккуратно, без излишних усилий, предварительно развернув кривошип 8 так, чтобы он не выступал из окна в корпусе фильмового канала. Когда корпус снят, из фильмового канала выпадает шторка обтюратора и проволоочный шток. На рис. 81 показаны механизмы и детали кинокамеры после отделения платы. Стальная передаточная шестерня 1, текстолитовая передаточная шестерня 2, узел центробежного регулятора 3 и барабан счетчика метража 4 ничем уже не удерживаются и могут быть легко сняты. Извлекая эти узлы, нужно внимательно осмотреть каждую ось и подшипник и запомнить, на какой из осей (и в каком количестве) имеются регулировочные шайбы. Для правильной работы кинокамеры эти шайбы имеют большое значение, так как от них зависит величина продольных (осевых) люфтов подвижных элементов. При извлечении барабана счетчика метража 4 важно не потерять пружинной шайбы 5, без которой счетчик метража не будет действовать. Чтобы снять заводной барабан 6, с лицевой стороны монтажной стенки 7 отвинчивают декоративную гайку (предварительно ослабив на ней стопорный винт), снимают заводную рукоятку с вкладышем и пружинными шайбами. После этого на монтажной стенке останутся только детали регулятора и пускового механизма, снимать которые рекомендуется только в случае их поломки.

Сборка и регулировка

Сборку кинокамеры начинают с установки заводного барабана. Для этого нужно сначала правильно расположить собачку тормозного устройства, чтобы она легла рядом с храповой шестерней, установленной на заводной оси 8 заводного барабана 6. На заводную ось, выступающую с лицевой стороны монтажной стенки 7, последовательно устанавливают пружинную шайбу, заводную рукоятку и вкладыш и затягивают их декоративной гайкой. После сборки декоративную гайку закрепляют стопорным винтом. Вращая заводной барабан против часовой стрелки, проверяют его сборку и установку. При проверке должен быть слышен треск собачки, бегущей по зубьям храповой шестерни. Затем устанавливают шестерни 1 и 2, а также узел центробежного регулятора 3, надевая на оси устанавливаемых деталей регулировочные шайбы в такой же последовательности и количестве, как они находились перед разборкой. Барабан счетчика метража 4 с пружинной шайбой 5 при сборке удобнее устанавливать не в отверстия монтажной стенки 7, а в плату 13

(см. рис. 80) и уже вместе с платой устанавливать на монтажную стенку. При установке платы 13 нужно следить, чтобы каждая из осей вошла в соответствующий бронзовый подшипник платы 13. Плату 13 сначала надевают на заводную ось 23 и закручивают винт 10. Закрепив одну сторону платы, сосредотачивают внимание на оси центробежного регулятора, направляя ее в подшипник платы. После того как все оси войдут в соответствующие подшипники платы 13, закручивают винты 14 и 17 и затягивают до конца винт 10. Установив кольцо на пусковой кнопке в положение L, проверяют работу механизмов. Если все механизмы действуют правильно, без шума и треска, приступают к установке корпуса фильмового канала. Уложив обтюратор и соединив его с кривошипом проволочным штоком, устанавливают штифты 3, центрирующие корпус фильмового канала, а затем затягивают винты 2 и 7. Устанавливая корпус кинокамеры, в него нужно вставить линзы визира. В механизмах кинокамеры «Пентака» отсутствуют сложные мелкие детали, поэтому после правильной сборки в большинстве случаев все механизмы работают исправно. Установленные в корпус кинокамеры механизмы закрепляют тремя винтами и приклеивают обклейку на лицевую сторону монтажной стенки. С внутренней стороны на механизмы укладывают светозащитную прокладку из прорезиненного шелка и декоративную панель, закрепив ее четырьмя винтами.

Устройство и ремонт узлов и механизмов

Узел обтюлятора (рис. 82). Шторный обтюратор кинокамеры «Пентака-8» очень прост по устройству и надежен в работе. Он состоит из пластмассовой шторки, которая штоком 3 соединяется с кривошипом 1. Кривошип 1 во время работы механизмов вращается на оси 2 и шток 3 сообщает возвратно-поступательное движение шторке обтюлятора 4. На этой же оси укреплен кривошип 7, приводящий в движение рейсер 6. В связи с тем что общая ось 2 приводит в движение и рейсер и обтюратор, синфазность их действия никогда не нарушается. Иногда внутри корпуса фильмового канала (которым закрыт узел обтюлятора) скапливается много пленочной пыли (нагара) и обрывков пленки, которые затрудняют движение шторки обтюлятора вдоль паза 5. Внешне такая неисправность выражается в сильном постукивании механизмов (частота постукивания равна частоте кадров). Для устранения этой неисправности достаточно снять корпус фильмового канала и промыть бензином паз 5 и шторку обтюлятора 4. Кроме того, рекомендуется смазать часовым маслом все втулки, в которых вращается ось 2. Если после чистки и смазки шум (треск) не прекратится, то его причину нужно искать в рейсере механизме.

Рейсерный механизм (рис. 83). В кинокамере «Пентака-8» установлен жесткий рейсер с Д-образной траекторией зуба. Ось рейсера вращается в двух бронзовых подшипниках 12 и 13 и приводится в движение шестерней 14, соединенной с приводным механизмом. Рейсер 7 надет на палец 11 кривошипа, а направляющий палец 6 входит в паз направляющей платы 2. Свободные люфты между кривошипом и рейсером и между направляющим пальцем 6 и направляющей

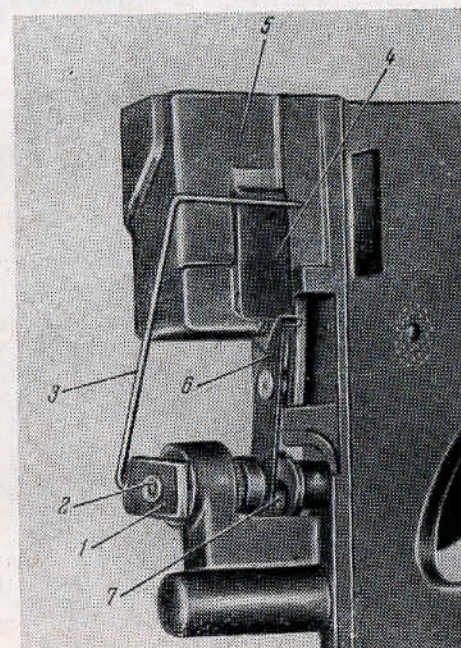


Рис. 82. Узел обтюлятора:

1 — кривошип; 2 — ось; 3 — шток; 4 — обтюратор; 5 — паз; 6 — рейсер; 7 — кривошип

платой 2 выбираются пружиной 3, которая постоянно прижимает рейсер в одну сторону. Эта пружина имеет большое значение для правильной работы рейсера механизма. Пружина 3 должна быть установлена так, чтобы при любом положении рейсера не было зазора между направляющим пальцем 6 и концом пружины. В противном случае нарушается стояние кадра при проекции. При осмотре рейсера механизма важно убедиться, что подвижные элементы легко вращаются. Для того чтобы проверить плавность хода, нужно отвинтить винт 4 и, сняв пружину 3, вращать шестерню 14. Если шестерня 14 вращается туго, необходимо смазать часовым мас-

лом подшипники 9, 12 и 13, а также палец 6 и прорезь платы 2. Не рекомендуется отвинчивать винты, крепящие плату 2. Если эти винты отвинчивались раньше (когда нарушена краска, которой залиты головки этих винтов), необходимо отрегулировать выход зуба 5 грейфера из прорези в корпусе фильмового канала. Для этого устанавливают корпус фильмового канала и закрепляют его винтами. Зуб 5 грейфера должен выступать из прорези фильмового канала не более чем на 1—1,2 мм. В противном случае отпускают винты (в направлении стрелки 1) и соответствующим образом перемещают плату 2, после чего

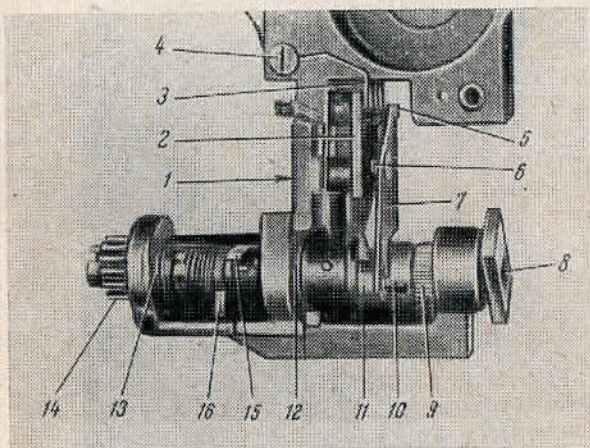


Рис. 83. Грейферный механизм:

1 — винт; 2 — плата; 3 — пружина; 4 — винт; 5 — зуб грейфера; 6 — палец; 7 — грейфер; 8 — ось; 9, 12 и 13 — бронзовые подшипники; 10 — кривошип; 11 — упоры; 14 — шестерня; 15 и 16 — упоры

вновь затягивают винты и проверяют величину выхода зуба 5. После регулировки и сборки кинокамеры необходимо проверить действие грейферного механизма в движении, зарядив кинокамеру пленкой.

Пусковой механизм. Пуск и остановку механизмов кинокамеры осуществляет пусковой механизм, воздействующий на упоры 15 и 16, установленные на оси грейферного механизма. Упор 15 жестко укреплен на этой оси, а упор 16 имеет возможность перемещаться вокруг нее в секторе, равном примерно 90°. Этот упор обеспечивает действие пускового механизма при съемке одиночных кадров. Пусковое устройство кинокамеры «Пентака-8» не отличается от аналогичного устройства кинокамеры «АК-8», (см. стр. 132).

Центробежный регулятор. На рис. 84 показаны детали центробежного регулятора. Вместе с шестерней 20 вращается и

ось 16, вращение которой передается через пружину 15 одно-стороннего действия на втулку основания 14, на котором закреплены два груза 17. Под действием центробежной силы, возникающей при вращении, грузы откидываются в стороны и, преодолевая сопротивление пружины 19, оттягивают диск 18 вниз до тех пор, пока он не коснется тормозной колодки 12. Благодаря трению между диском 18 и тормозной колодкой 12 обеспечивается постоянная (заранее установленная) скорость враще-

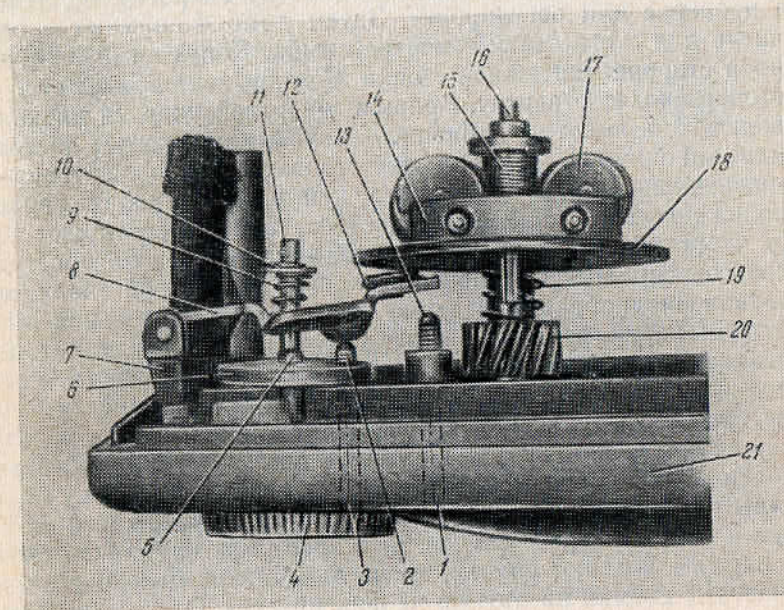


Рис. 84. Центробежный регулятор:

1 и 3 — отверстия для регулировки; 2, 5 и 13 — упоры; 4 — лимб; 6 — диск; 7 — пружина фиксатора; 8 — планка; 9, 15 и 19 — пружины; 10 — чека; 11 — ось; 12 — тормозная колодка; 14 — основание; 16 — ось; 17 — груз; 18 — тормозной диск; 20 — шестерня; 21 — монтажная стенка

ния механизмов кинокамеры. Чем дальше от диска 18 отведена планка 8 с тормозной колодкой 12, тем меньше трение между тормозной колодкой и диском и тем больше допустимая скорость вращения механизмов.

Центробежный регулятор позволяет вести киносъемку с частотой 8, 16, 24 и 48 кадров в сек. Вращая лимб 4, расположенный на внешней стороне монтажной стенки 21, устанавливают нужную частоту съемки. Вместе с лимбом 4 вращаются и ось 11 с диском 6, на котором установлены три вращающихся упора разной высоты; каждый из них соответствует определенной частоте киносъемки. Самый высокий упор (на ри-

сунке не виден) соответствует частоте съемки восемь кадров в сек, упор 2 — шестнадцать кадров в сек, упор 5 — двадцать четырем кадрам в сек и упор 13 ограничивает предельную частоту — сорок восемь кадров в сек. На оси 11 между чекой 10 и планкой 8 установлена пружина 9, прижимающая планку 8 к одному из упоров диска 6 или к упору 13. В центробежном регуляторе кинокамеры очень удачно решена возможность независимой регулировки каждой из скоростей съемки. Для этого лимб 4 сначала устанавливают на отметку скорости, подлежащей проверке или регулировке. Затем лимб 4 снимают с оси, отвинтив для этого гайку в центре лимба. Когда лимб снят, на лицевой стороне монтажной стенки 21 открывается отверстие 3, в которое вводят отвертку. Вращая отверткой упор на диске 6, изменяют его высоту, добиваясь положения, когда частота съемки кинокамеры будет соответствовать цифровой отметке, установленной лимбом 4. Так, последовательно установив упоры, расположенные на диске 6 перед отверстием 3, регулируют частоту кадров на всех отметках лимба 4. Наиболее распространенной неисправностью центробежного регулятора является возникновение вибраций и шума после продолжительной эксплуатации кинокамеры (не менее 1 года). Причина таких неисправностей заключается в высыхании смазки на оси 16 и оси шестерни 20. Достаточно разобрать кинокамеру и запустить по капле часового масла в бронзовые подшипники, в которых эти оси вращаются, как вибрация и шум исчезнут. Сильный шум в работающих механизмах наблюдается и в тех случаях, когда утеряны регулировочные шайбы на оси 16 центробежного регулятора и осевой люфт увеличен, в то время как он должен быть едва ощутим. Бывают случаи, когда лимб 4 при переводе с одной частоты съемки на другую не фиксируется. Отсутствие фиксации вызвано поломкой фиксирующей пружины 7. Чтобы исправить или заменить фиксирующую пружину, нужно снять чеку 10, пружину 9 и вытолкнуть из петель ось планки 8. Новую фиксирующую пружину легко изготовить из стали соответствующей толщины. Остальные, менее характерные неисправности центробежного регулятора могут быть вызваны поломкой пружин 15 или 19, заеданием петель планки 8, отклеиванием и утерей тормозной колодки 12. Зная устройство центробежного регулятора, нетрудно заменить или изготовить сломавшуюся деталь.

Счетчик метража и сигнальное устройство. На рис. 85 показаны детали счетчика метража и сигнального устройства. Счетчик метража состоит из барабана 1 с храповой шестерней 3 и планки 2, зуба 5, которой входит в зацепление с храповой шестерней 3. Пружина 6 всегда стремится опустить зуб 5 собачки вниз и прижать ее выступ к боковой поверхности заводного барабана 12. Во время работы механизмов кинокамеры заводной

барабан вращается по часовой стрелке и два упора 9, просеченные в стенке барабана, при каждом обороте заводного барабана проходят под планкой 2 и приподнимают ее. При движении планки 2 вверх ее зуб 5 поворачивает храповую шестерню на один зуб. Когда упор 9 проходит дальше планки 2, она под действием пружины 6 опускается вниз и ее зуб располагается напротив очередного зуба храповой шестерни 3. Вместе с храповой шестерней вращается и барабан 1 с цифровыми отметками, по которым определяют количество израсходован-

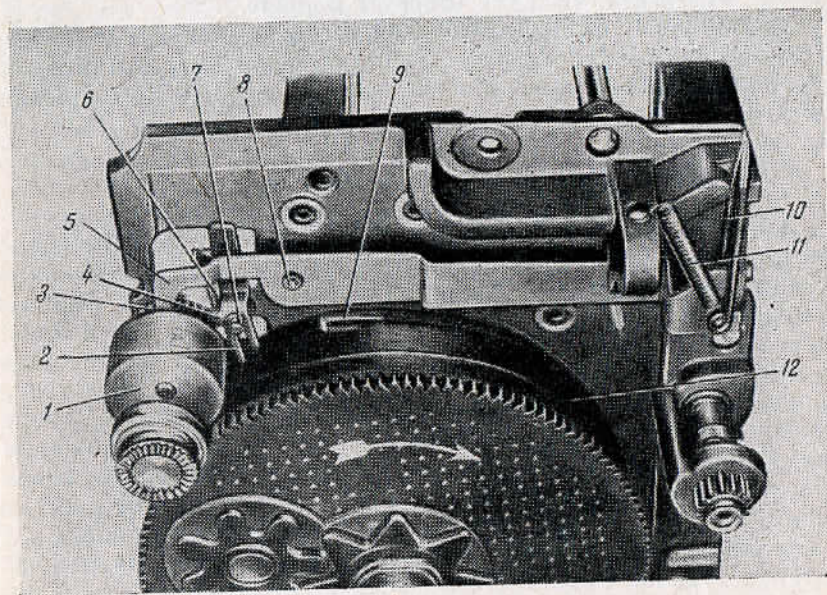


Рис. 85. Счетчик метража:

1 — барабан счетчика метража; 2 — планка; 3 — храповая шестерня; 4 и 5 — зубья; 6 и 11 — пружины; 7 и 8 — оси; 9 — упор; 10 — флажок; 12 — заводной барабан

ной пленки. После каждого соскакивания планки 2 с упора 9 раздается характерный щелчок, по которому можно определить продолжительность работы механизмов, зная, что щелчок раздается каждые четыре секунды. Когда кинопленка кончается, зуб 4 рычага сигнального устройства попадает в специальную выточку в барабане 1 и опускается вниз, а его противоположный конец с сигнальным флажком 10 поднимается вверх и в поле зрения визира появляется флажок, сигнализирующий об израсходовании кинопленки. Характерная неисправность счетчика метража — когда барабан 1 с цифровыми отметками сначала сдвигается на очередное деление, а после щелчка вновь возвращается в исходное положение. Эта неисправность вы-

звана недостаточным трением между барабаном 1 и монтажной стенкой. Для ее устранения нужно полностью разобрать кинокамеру и усилить пружинную шайбу, находящуюся на оси барабана (со стороны храповой шестерни 3). Другой распространенной неисправностью является недостаточный шаг планки 2, в результате чего ее зуб не захватывает очередного зуба храповой шестерни 3 и не вращает ее. Для устранения этой неисправности нужно на 0,5—1 мм отогнуть упор 9 вверх. Эту операцию нужно выполнять чрезвычайно осторожно, так как упор 9 может сломаться, если его отогнуть больше.

Пружинный привод, пусковой механизм и наматыватель. Эти механизмы кинокамеры «Пентака-8» ничем не отличаются от аналогичных механизмов кинокамеры «АК-8» (см. описание на стр. 132).

КИНОКАМЕРА «АДМИРА 8IIa»

Кинокамера «Адмира 8IIa» фирмы «Меопта» (Чехословакия) предназначена для съемки на 2×8-миллиметровую киноплёнку любительских, научно-популярных и учебных фильмов и может быть использована как кинолюбителями, так и любительскими киностудиями. Кинокамера позволяет вести киносъемку со скоростью 12, 16, 24, 48 и 64 кадров в сек, а также одиночными кадрами. Имеется рукоятка для обратной перемотки пленки, которая используется при трюковых киносъемках. Кинокамера оснащена двумя просветленными объективами: объективом «Опенар» со светосилой 1:1,9 и фокусным расстоянием 12,5 мм и телеобъективом «Опенар» со светосилой 1:1,9 и фокусным расстоянием 25 мм. Оба объектива меняются поворотом турели. Объективы фокусируются по кольцу метража с расстояния 0,3 м до «бесконечности». Фокусирующие кольца обоих объективов сопряжены: если устанавливают на резкость один объектив, то одновременно устанавливается на резкость и другой. Визир оптический, с прямым изображением и поправкой на параллакс с расстояния 0,33 м. Кинокамера дает возможность применять широкоугольную афокальную насадку «Опенар 0,5», которая в два раза увеличивает угол зрения объектива и вдвое сокращает его фокусное расстояние. Афокальная насадка «Опенар 0,5*» имеет собственную шкалу метража. Пружинный привод кинокамеры с заводом, рассчитанным на протягивание 2 м киноплёнки. Обтюратор дисковый, с постоянным углом открытия 115° С. Счетчик метража циферблатного типа имеет две шкалы: одна шкала показывает расход киноплёнки при киносъемке, другая — при ручной обратной перемотке. На рис. 86 показан внешний вид кинокамеры «Адмира 8IIa». На правую сторону кинокамеры выведена заводная рукоятка 1, головка установки счетчика метража 4, головка уста-

новки частоты съемки 7 со шкалой 9, пусковая кнопка 16 и ось 6 рукоятки обратной перемотки пленки 18. В верхней части кинокамеры установлен визир с окуляром 5 и объективом 10. Поправку визира на параллакс осуществляют подъемом окуляра 5 и фиксируют в трех положениях фиксатором 8. На передней стенке корпуса кинокамеры имеется турель 11, на которой установлен нормальный объектив 12 и телеобъектив 13. Турель имеет возможность вращаться вокруг своей оси, удерживает ее фиксатор 14. На этой же стенке имеются два отверстия для установки гибкого тросика: отверстие 15 для съемки одиночных кадров и отверстие 17 для съемки сериями. Левая сторона кинокамеры закрывается съемной крышкой. При снятой крышке внутри камеры виден транспортирующий барабан 26 с четырьмя направляющими колонками 25, корпус фильмового канала 21, прижимная рамка 22, щиток рейфферного узла 23, оси наматывателя 20 и подающей бобины 28 и заглушка 24 оси приводной шестерни. Корпус кинокамеры 29 разделен вертикальной перегородкой 30 на две части: в правой части сосредоточены основные механизмы, закрытые крышкой 3; в левой — транспортирующий механизм и фильмовый канал.

Разборка кинокамеры

Частичная разборка. При частичной разборке снимают правую крышку 3 и по мере необходимости щиток рейфферного узла 23. Такая разборка дает возможность получить доступ ко всем механизмам кинокамеры для их осмотра или исправления. Для того чтобы снять крышку 3, нужно отвинтить винт 2 и снять заводную рукоятку 1 с вкладышем и пружинными шайбами. Установив рукоятку обратной перемотки 18 в рабочее положение и вращая ее против часовой стрелки, вывинтить ось 6. Отвинтить винт в центре пусковой кнопки 16 и снять ее.

Боковая крышка 3 закреплена на перегородке 30 двумя винтами 19 и 27. Нужно помнить, что под пусковой кнопкой (между крышкой 3 и пусковым рычагом) находятся одна большая (светозащитная) и одна малая шайбы, которые после снятия крышки 3 необходимо сразу найти и убрать, чтобы они не попали в механизмы. Чтобы осмотреть узел рейффера, снимают мостик с прижимной рамкой 22 и, отвинтив два винта, снимают щиток 23. Щиток снимают только для осмотра или определения синфазности рейффера и обтюратора, а затем сразу устанавливают на место, так как он одновременно ограничивает поперечный люфт рейффера и удерживает его от выпадения из ведущей шестерни и от соскакивания с направляющего штифта. На рис. 87 показаны механизмы кинокамеры после частичной разборки. Прежде чем приступить к осмотру или дальнейшей раз-

борке механизмов, нужно нажать пусковой рычаг 27 в направлении стрелки 28 и полностью распустить заводную пружину. Чтобы убедиться в том, что заводная пружина полностью распушена, пальцем покачивают заводной барабан 34. Если пружина распушена, при покачивании заводного барабана явно ощущается люфт. В противном случае следует найти, в какой шестерне произошло заедание и устранить его. Проверку начинают с самых дальних (по кинематической связи с заводным

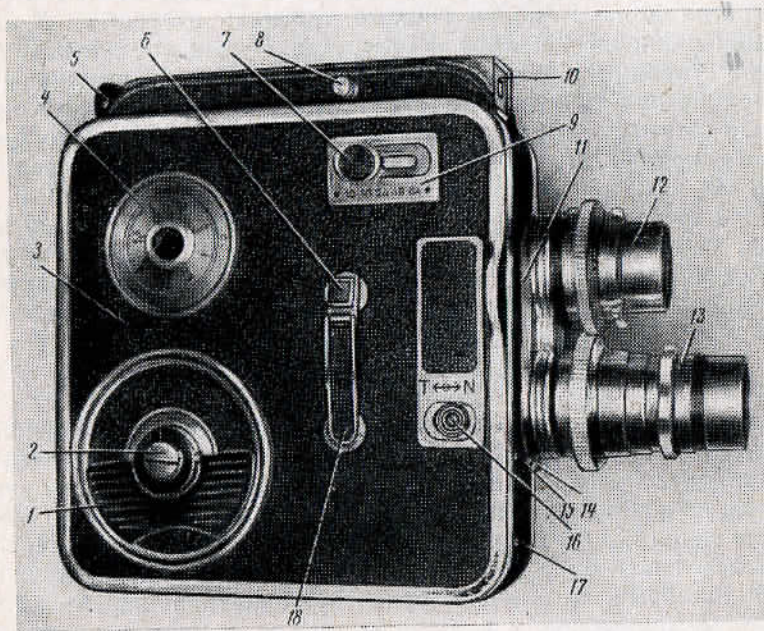


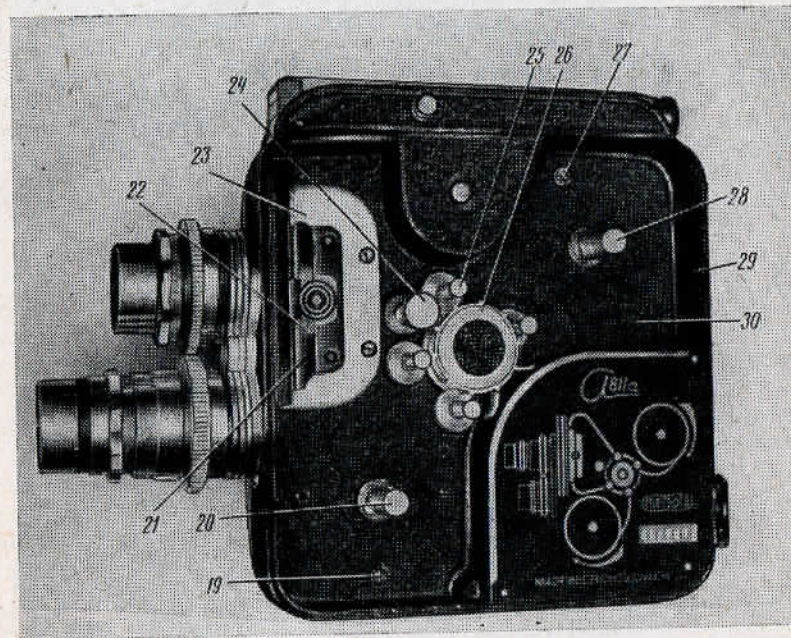
Рис. 86. Кинокамера

1 — заводная рукоятка; 2, 19 и 27 — винты; 3 — крышка; 4 — головка установки 8 — фиксатор; 9 — шкала частоты съемки; 10 — объектив визира; 11 — турель; 12 и 13 — скользящая кнопка; 18 — рукоятка обратной перемотки пленки; 20 — ось намотывателя; 21 — колонка; 26 — транспортирующий барабан; 28 — ось

барабаном) узлов или шестерен. Покачивая шестерню 18, на которой установлен грейфер, убеждаются в наличии свободного люфта между нею и шестерней 16. Следовательно, эта пара шестерен исправна. Таким же способом отверткой или пинцетом проверяют наличие свободного люфта в центробежном регуляторе 10, obtюраторе 21, пусковой шестерне 23, в передаточных шестернях 16 и 2, в шестернях 4, 5, 6 и 7 счетчика метража и в шестернях 33 и 31 фрикциона намотывателя. Искать и устранять причину заедания нужно в той паре сопрягаемых шестерен, в которых не ощущается свободный люфт. Устранив неисправ-

ность, удерживают пусковой рычаг в нажатом положении (в направлении стрелки 28) и проверяют плавность и легкость хода механизмов, вращая рукой заводной барабан 34 в направлении нарисованной на нем стрелки. В зависимости от дефекта, обнаруженного в процессе осмотра механизмов, производят дальнейшую разборку.

Полная разборка. В связи с тем что большинство механизмов кинокамеры (пусковой механизм, счетчик метража,



«Адмира 8IIa»:

счетчика метража; 5 — окуляр визира; 6 — ось; 7 — головка установки частоты съемки; объективы; 14 — фиксатор турели; 15 и 17 — отверстия для гибкого тросика; 16 — пусковой канал; 22 — прижимная рамка; 23 — щиток; 24 — заглушка; подающей бобины; 29 — корпус кинокамеры; 30 — перегородка

грейфер, механизм установки частоты кадров и фрикцион намотывателя) удается разобрать отдельно от остальных узлов и механизмов, полностью разбирать все механизмы кинокамеры практически не приходится (за исключением редких случаев, когда камера упала в воду или очень загрязнена песком). Нужно знать, что в зависимости от даты выпуска в тормозное устройство заводного барабана внесены некоторые изменения. Первые выпуски кинокамер «Адмира 8IIa» имели тормозное устройство в виде сильной спиральной пружины (из проволоки квадратного сечения), установленной на заводной оси и закрепленной

одним концом на корпусе кинокамеры. В рассматриваемом конструктивном варианте тормозное устройство выполнено в виде храповой шестерни, установленной на заводной оси, и тормозной собачки, закрепленной на перегородке корпуса. Для того чтобы извлечь заводной барабан, нужно отвинтить три винта 1,

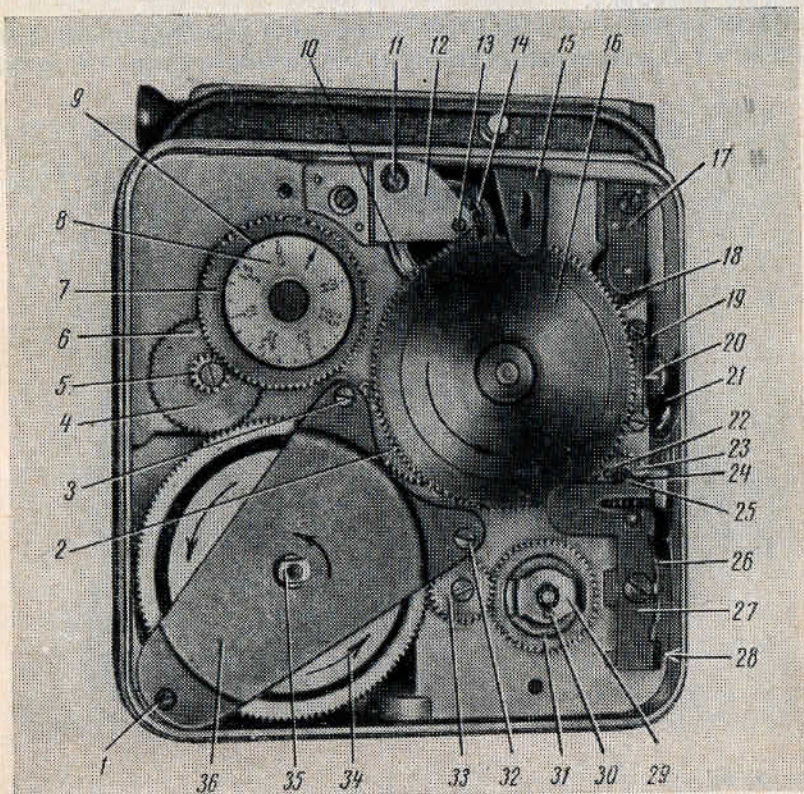


Рис. 87. Механизмы кинокамеры «Адмирал 8Па»:

1, 3, 14, 32 — винты; 2, 4, 5, 6, 7, 16, 18, 23, 31 и 33 — шестерни; 8 — циферблат счетчика метража; 9 — кольцо с индексом; 10 — центробежный регулятор; 11 — ось; 12 — кронштейн; 13 — подшипник; 15 — поводок; 17 и 19 — планки; 20 — ось обтюратора; 21 — обтюратор; 22 — пусковой палец; 24 и 25 — упоры; 26 и 29 — пружины; 27 — пусковой рычаг; 28 — направление действия пусковой кнопки; 30 — шплинт; 34 — заводной барабан; 35 — заводная ось; 36 — плата

3, 32 и снять плату 36. Слегка покачивая рукой заводную ось 35 в стороны, извлекают заводной барабан из углубления в перегородке. На дне углубления перегородки остается тормозная собачка, которую при необходимости можно снять с оси. Счетчик метража состоит из передаточной шестерни 4 с шестерней 5 и двух одинаковых по диаметру шестерен 6 и 7, установленных одна над другой. Нижняя шестерня 6 имеет на один зуб меньше,

чем верхняя шестерня 7. Нижняя шестерня связана с циферблатом 8, а верхняя с кольцом 9, на котором имеется риска-индекс. При вращении шестерен 6 и 7 вокруг шестерни 5 циферблат 8 на каждом обороте отстает на одно деление от индекса на кольце 9. Чтобы снять узел шестерен счетчика метража, достаточно отвинтить один винт в центре циферблата 8, закрытого приклеенным в центре кусочком кожи. Шестерня 4 с шестерней 5, закрепленная одним винтом, легко снимается. Под узлом шестерен счетчика метража установлены две пружины: слабая пружина большого диаметра и сильная меньшего диаметра. Фрикцион наматывателя собран на шестерне 31 и приводится в движение промежуточной шестерней 33, зацепленной с зубчатым венцом заводного барабана. Шестерню 33 легко снять, отвинтив удерживающий ее винт. Чтобы разобрать фрикцион наматывателя, нужно из оси наматывателя извлечь шплинт 30, которым закреплены все детали фрикциона. После этого снимают фигурную пружину 29 фрикциона, затем шестерню 31 и находящуюся под ней втулку. Между втулкой и шестерней 31, а также между втулкой и бронзовым подшипником (закрепленным на перегородке корпуса), установлены регулировочные шайбы, которые необходимо сохранить. Ось наматывателя извлекают из бронзового подшипника со стороны транспортирующего барабана. Пусковое устройство состоит из пускового рычага 27 и плоской пружины 26. Пусковой рычаг одним винтом прикреплен к приливу перегородки корпуса. Пружину 26 удерживает угольник, закрепленный на перегородке двумя винтами. Пусковую шестерню 23, закрепленную на перегородке одним винтом, легко снять. Чтобы снять передаточную шестерню 16, сначала со стороны транспортирующего барабана снимают заглушку, открывающую доступ к винту, отвинчивая который, одной рукой удерживают на месте шестерню 16. Между шестерней 16 и подшипником, а также между подшипником и винтом, удерживающим ось шестерни 16, находятся регулировочные шайбы, расположение и количество которых необходимо запомнить. На оси шестерни 2 укреплен транспортирующий барабан. Чтобы его снять, нужно отклеить кожаный кружок в центре транспортирующего барабана и специальным ключом (или остро заточенными круглогубцами) отвинтить винт с фигурной головкой. Центробежный регулятор находится в углублении перегородки. Вал с центробежным регулятором установлен в двух бронзовых подшипниках и удерживается кронштейном 12. Для того чтобы извлечь вал с центробежным регулятором, достаточно отвинтить один винт и снять кронштейн 12. Чтобы разобрать узел грейфера, нужно со стороны транспортирующего барабана отвинтить два винта и снять щиток, которым закрыт грейфер. После того как снят щиток, грейфер свободно вынимается вместе с пружиной. Чтобы снять шестерню 18, которая

приводит в движение грейфер, нет необходимости снимать планку 17 с осью. Шестерню можно протолкнуть во внутреннюю часть камеры и извлечь со стороны транспортирующего барабана. После произведенной разборки на перегородке корпуса осталась планка 19 с направляющим штифтом грейфера и ось 20 обтюлятора 21. Если, провернув пальцем шестерню, установленную на оси 20, убеждаются в том, что вал с обтюлятором вращается легко, то дальнейшую разборку можно не делать, так как для извлечения вала с обтюлятором нужно снимать планку 19. Это крайне нежелательно, потому что снимая планку 19, нарушают правильную установку грейферного механизма. От правильной установки планки 19 зависит глубина зацепления грейфера с пленкой.

Сборка и регулировка

Сборку механизмов производят в обратной последовательности и начинают с постановки шестерни 18 и грейфера с пружиной. Сначала эти детали устанавливают на места в произвольном положении и закрывают их щитком, который заворачивают двумя винтами. Синфазность грейфера и обтюлятора устанавливают в конце сборки. При сборке центробежного регулятора вал с центробежным регулятором 10 устанавливают в подшипник 13 кронштейна 12, а затем кронштейн вместе с валом устанавливают на направляющие штифты в перегородке. Свободную ось вала центробежного регулятора направляют во второй подшипник, имеющийся на днище углубления для центробежного регулятора. Закрепив кронштейн 12 на перегородке корпуса одним винтом, вращают рукой вал с центробежным регулятором и проверяют плавность вращения. Убедившись, что вал с центробежным регулятором вращается в подшипниках легко, приступают к установке продольного (осевого) люфта, который должен быть едва ощутим. Отвинтив на один оборот винт 14 и вращая отверткой подшипник 13, устанавливают люфт. Закрепив подшипник 13 винтом 14, устанавливают поводок 15. Затем шестерню 2 устанавливают в подшипник перегородки, а с обратной стороны на ее ось надевают транспортирующий барабан и закрепляют его одним винтом в центре барабана. Передаточную шестерню 16 сначала устанавливают в произвольном положении и закрепляют ее ось винтом со стороны транспортирующего барабана. Очень важно при этом правильно установить регулировочные шайбы, чтобы не нарушить глубины зацепления между внутренним зубчатым венцом шестерни и шестерней вала обтюлятора. Затем приступают к сборке пускового механизма. Пусковую шестерню 23 устанавливают в произвольном положении. Пусковой рычаг 27 устанавливают на прилив перегородки и закрепляют винтом так, чтобы не за-

жать под ним пружину 26. Затем проверяют его подвижность и действие пружины. После сборки пускового механизма приступают к установке синфазности грейфера и обтюлятора, предварительно согласовав действие пускового механизма и обтюлятора. Обтюлятор должен в момент остановки механизмов закрывать кадровое окно, а с момента пуска сразу же его открывать. Чтобы установить обтюлятор в правильное положение, нужно на два-три оборота отвинтить винт, которым закреплена ось передаточной шестерни 16. Затем, прижимая передаточную шестерню к перегородке, ее вращают в направлении нарисованной на ней стрелки до момента, пока палец 22 на пусковой шестерне 23 не упрется в пусковой рычаг и не прекратит вращение шестерни. В таком положении передаточную шестерню 16 оттягивают от перегородки, расцепляя ее внутренний зубчатый венец с шестерней, укрепленной на оси 20 обтюлятора. Удерживая одной рукой передаточную шестерню в оттянутом положении, другой вращают обтюлятор (в направлении нарисованной на нем стрелки) до момента, пока срез его лопасти не дойдет до угла кадрового окна в корпусе фильмового канала. Установив правильно обтюлятор, опускают вниз и прижимают к перегородке передаточную шестерню, а со стороны транспортирующего барабана затягивают до упора винт, удерживающий его ось. Чтобы убедиться в правильном положении обтюлятора, его действие проверяют при съемке одиночных кадров. Для этого вращают рукой передаточную шестерню 16 (в направлении нарисованной на ней стрелки) и нажимают пусковой рычаг 27 против направления стрелки 28. При этом пусковой палец 22 шестерни 23 соскакивает с упора 24 на пусковом рычаге и, сделав половину оборота, задерживается упором 25. За это время обтюлятор должен успеть открыть и закрыть кадровое окно. Убедившись, что обтюлятор установлен правильно относительно пускового механизма, приступают к регулированию синфазности обтюлятора и грейфера. Грейфер должен быть установлен так, чтобы его зуб не выступал из прорези в корпусе фильмового канала, а его движение (с момента пуска) должно начинаться с холостого хода. Регулировка синфазности действия грейфера и обтюлятора подробно описана в разделе «Грейферный механизм». Последовательность дальнейшей сборки особого значения не имеет. Сборку счетчика метража начинают с установки шестерни 4. Закрепив шестерню 4 на перегородке корпуса, ее вводят в зацепление с шестернями 6 и 7 и закрепляют винтом в центре циферблата 8. Собирая фрикцион намотывателя, сначала со стороны транспортирующего барабана устанавливают в подшипник ось намотывателя. Затем на выступающий из подшипника конец оси намотывателя последовательно надевают регулировочные шайбы и вкладыш, затем шестерню 31 и пружину 29. Удерживая рукой фрикцион в сжа-

том положении, в отверстие оси наматывателя устанавливают шплинт 30 и разводят его концы. Шестерню 33 закрепляют на перегородке корпуса одним винтом. Прежде чем начать устанавливать заводной барабан, нужно вновь убедиться, что все механизмы легко и плавно вращаются. Для этого нажимают пусковой рычаг в направлении стрелки 28 и рукой вращают шестерню 2.

Сборку пружинного привода начинают с установки тормозной собачки на днище углубления. Затем в углубление перегородки опускают заводной барабан 34. Покачивая и перемещая в стороны заводной барабан, стараются направить его ось в отверстие днища углубления. Установив на одинаковую высоту зубчатый венец заводного барабана и шестерню 2, на заводную ось 35 надевают плату 36 и закрепляют ее тремя винтами. Покачивая пальцем заводной барабан, убеждаются в его подвижности. Прежде чем закрыть механизмы крышкой, нужно расположить штифт головки установки частоты кадров напротив прорези в поводке 15 и уложить светозащитную шайбу над отверстием для пусковой кнопки пускового рычага 27. Установив на место крышку, сразу же закручивают пусковую кнопку, чтобы светозащитная шайба не упала в механизмы. Крышку закрепляют двумя винтами со стороны транспортирующего барабана и на выступающей из крышки заводной оси барабана собирают заводную рукоятку.

Устройство и ремонт узлов и механизмов

Грейферный механизм. На рис. 88 показан грейферный механизм со снятым щитком. Грейфер 4 фигурным пазом надет на направляющий штифт 8. Палец 2 грейфера входит в отверстие шестерни 1. Пружина 10 выбирает люфты, возникающие в результате длительной эксплуатации кинокамеры. Конструкция грейфера обеспечивает вертикальный рабочий ход зуба 9 грейфера, что снижает «пиление» пленки и обеспечивает хорошее стояние кадра. Грейферный механизм рассчитан на длительную эксплуатацию и редко выходит из строя. Иногда, в результате некачественной разборки, синфазность грейфера и обтюлятора нарушается. Чтобы ее восстановить, нужно завести пружинный привод и, сделав несколько коротких серий, убедиться, что остановившийся обтюратор закрывает кадровое окно 5. Зная, что обтюратор начинает свое движение с открытия кадрового окна 5, устанавливают грейфер в положение начала холостого хода. Для этого, приподняв грейфер, выводят палец 2 из шестерни 1. Приподняв шестерню 1, ее выводят из зацепления с приводной шестерней 7 и устанавливают так, чтобы отверстие для пальца 2 находилось в нижней зенитной точке (как это видно на рисунке), или пройдя ее на один зуб. В та-

ком положении шестерню опускают вниз, зацепив с шестерней 7. После установки пальца 2 грейфера в отверстие шестерни 1, зуб 9 грейфера должен находиться на одном уровне с корпусом фильмового канала 3 (или несколько глубже). Если зуб грейфера выступает из корпуса фильмового канала, вновь расцепляют шестерни 1 и 7 и разворачивают шестерню 1 (в направлении нарисованной на ней стрелки) на один зуб. Чтобы проверить синфазность действия грейфера и обтюлятора, нужно распустить заводную пружину, нажать на пусковую кнопку и, поворачивая пальцем (сверху вниз) шестерню 11, укрепленную на валу 6 обтюлятора, следить за моментом открытия и закрытия кадрового окна обтюрателем. В это время зуб грейфера не должен выступать из прорези в корпусе фильмового канала. Убедившись, что грейфер и обтюратор действуют синфазно, грейферный механизм закрывают щитком, предварительно убедившись в том, что грейфер не соскочил с направляющего штифта 8 и что пружина 10 заведена за упор 12.

Центробежный регулятор (рис. 89).

Состоит из вала 12, на который свободно надета втулка 13 с тормозным диском 14. Между шайбой и диском имеется рабочая пружина 11. На основании центробежного регулятора установлены два груза 16. Основание соединено пружиной 17 одностороннего действия с шестерней 18. Пружина надета на шейку шестерни 18, а ее конец закреплен на основании винтом 15. Вал 12 центробежного регулятора вращается в двух бронзовых подшипниках: один подшипник постоянно установлен в перегородку корпуса кинокамеры, а другой — в кронштейн 20 и закреплен винтом 19.

Палец 1 оси 3 установлен во втулке кронштейна 20 и может перемещаться вдоль прорези кронштейна. На оси 3 расположена планка 6 с тормозной колодкой 4. Пружина 5 стремится отвести ось 3 с тормозной колодкой от тормозного диска 14. Когда цен-

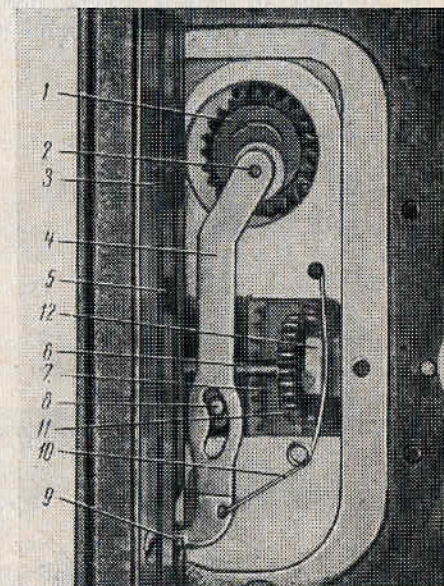


Рис. 88. Грейферный механизм.

1, 7, 11 — шестерни; 2 — палец; 3 — корпус фильмового канала; 4 — грейфер; 5 — кадровое окно; 6 — вал обтюлятора; 8 — направляющий штифт; 9 — зуб грейфера; 10 — пружина; 12 — упор

требный регулятор собран и установлен на перегородке корпуса кинокамеры, то угольник 9 с отрезными клиньями 7 и 8 располагается рядом с пальцем 1.

При быстром вращении вала грузы 16 под действием возникающей центробежной силы отбрасываются в стороны и, преодолевая сопротивление пружины 11, прижимают тормозной диск 14 к тормозной колодке 4. Чем больше вправо отведен угольник 9, тем дальше от диска 14 располагается тормозная колодка 4 и тем больше допустимая скорость вращения механизмов. Пе-

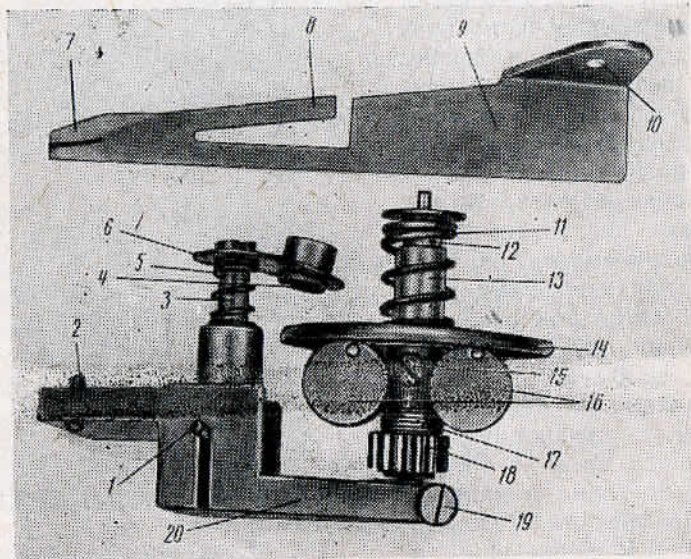


Рис. 89. Центробежный регулятор:

1 — палец; 2 — направляющий штифт; 3 — ось; 4 — тормозная колодка; 5, 11 и 17 — пружины; 6 — планка; 7 и 8 — клинья; 9 — угольник; 10 — прорезь; 12 — вал; 13 — втулка; 14 — тормозной диск; 15 — винт; 16 — грузы; 18 — шестерня; 19 — винт; 20 — кронштейн

ремеща угольник 9 с клиньями 7 и 8 относительно пальца 1, устанавливают необходимую частоту съемки. Во время заводской регулировки центробежного регулятора сгибают или разгибают клинья 7 и 8 и этим добиваются совпадения частоты съемки с цифровыми отметками на шкале регулятора частоты съемки. Регулируя центробежный регулятор во время ремонта, не рекомендуется нарушать заводскую установку этих клиньев. Правильной частоты съемки нужно добиться при установке головки регулятора на отметку «16» (на шкале частоты съемки). Если частота съемки не соответствует установленной на шкале, то ее регулируют, сгибая или разгибая планку 6 и приближая

или отдаляя этим тормозную колодку 4 от тормозного диска 14. Если частоту съемки регулируют изменением положения тормозной колодки относительно тормозного диска, то, добившись совпадения частоты съемки на одной скорости, добиваются совпадения всех остальных скоростей съемки. Однако такой способ регулировки возможен только тогда, когда точно известно, что заводская установка клиньев можно лишь в том случае, если никакие другие способы регулировки не помогли. Контроль частоты съемки ведут по специально пронумерованной киноплёнке, о чем подробно сказано в разделе «Испытания киносъёмочных камер».

Пружинный привод. В отличие от остальных киносъёмочных камер, в кинокамере «Адмира 8IIa» имеются два заводных барабана с двумя пружинами, которые обеспечивают равномерность частоты съемки как в начале, так и в конце завода. Пружинный привод (рис. 90) состоит из двух барабанов 3 и 7. Внутри каждого барабана установлена отдельная пружина 5 и 8. Пружина 5 концом наружного витка соединена с корпусом барабана 3, а внутренним — с втулкой 2. Пружина 8 соединена наружным витком с барабаном 7, а ушко 10 во внутреннем витке надето на зуб 6 втулки 2, которая является общей для обеих пружин. Чтобы предотвратить соскакивание внутренних витков с упоров втулки 2, внутренний виток каждой пружины зажат кольцом 4, которое изготовлено из мягкой стали и не закалено. Заводная ось 1 жестко соединена с корпусом барабана 3. При вращении заводной оси (против часовой стрелки) вращается барабан 3 и усилие заводной пружины 5 передается на общую втулку 2, с которой соединен внутренний виток с ушком 10 пружины 8. Пружина 8, в свою очередь, передает усилие на барабан 7 с зубчатым венцом. Во время завода пружины барабан 7 стоит на месте, а барабан 3 вращается вместе с заводной осью 1. Во время работы механизмов заводная ось 1 и барабан 3 стоят на месте, а барабан 7 вращается. Механизм, ограничивающий начало и конец завода пружины, состоит из шестерни 14 с пятнадцатью зубьями и шестерни 16 с четырнадцатью зубьями. Шестерня 14 свободно вращается на оси 15. Шестерня 16, надетая на квадрат заводной оси 1, вращается вместе с нею. После сборки заводных барабанов заводную ось заводят на три-четыре оборота и устанавливают ограничительные шестерни 14 и 16 так, чтобы высокий зуб шестерни 14 уперся во впадину с неполным профилем шестерни 16 и ограничил бы этим предварительное натяжение заводной пружины. При заводе пружинного привода шестерня 16 вращается вместе с заводной осью до тех пор, пока, сделав четырнадцать оборотов, высокий зуб вновь не упрется во впадину с неполным профилем. Бывают случаи, когда в результате чрезмерных уси-

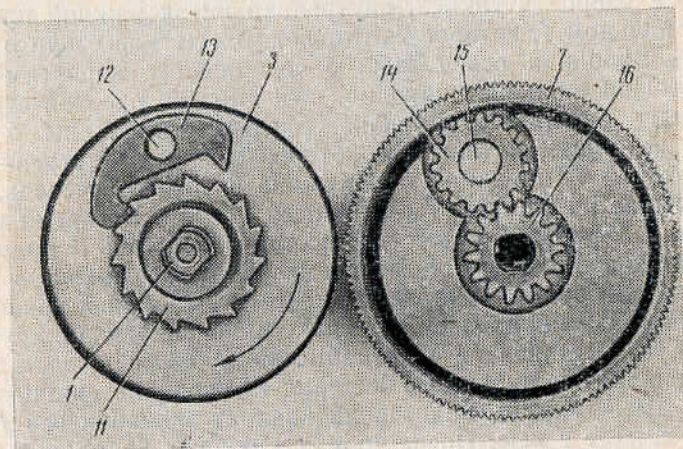
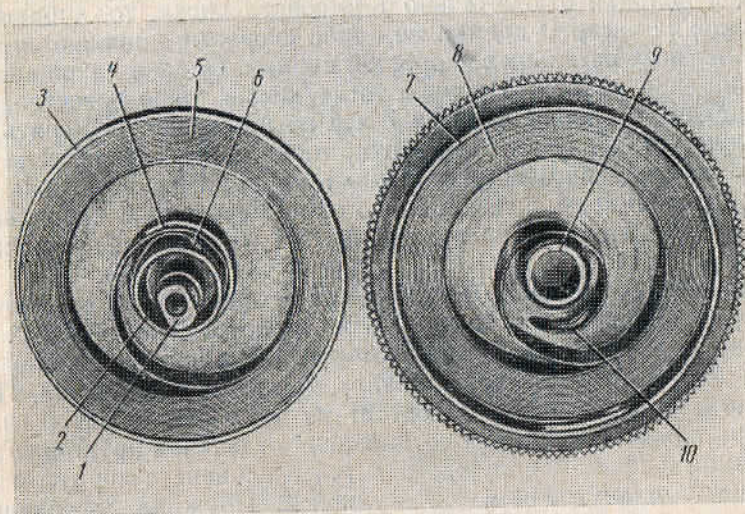


Рис. 90. Пружинный привод:

1 — заводная ось; 2 — втулка; 3 и 7 — заводные барабаны; 4 — кольцо; 5 и 8 — пружины; 6 — зуб; 9 — втулка; 10 — ушко; 11 — храповая шестерня; 12 — отверстие; 13 — собачка; 14 и 16 — ограничительные шестерни; 15 — ось

лий при заводе пружинного привода срабатывает перемычка между зубьями на шестерне 16 или высокий зуб на шестерне 14. В результате пружинный привод теряет свой предварительный завод, и механизмы кинокамеры останавливаются не мгновенно (как это нужно), а плавно, отчего частота съемки к концу завода постепенно снижается. Чтобы исправить механизмы ограничения начала и конца завода, нужно извлечь заводные барабаны и снять ограничительные шестерни 14 и 16. Если нет возможности их заменить новыми, нужно на металлической плите оттянуть высокий зуб шестерни 14 и перемычку шестерни 16. При сборке одну из шестерен рекомендуется установить обратной стороной, чтобы зуб упирался в неповрежденные места. Если сломаны зубья храповой шестерни 11, приходится менять целиком барабан 3 вместе с заводной осью 1, так как храповая шестерня сильно закалена и ее не удастся распрессовать с заводной оси 1, не сломав. Если нет возможности заменить барабан новым, под шестерню 11 с обеих сторон закладывают металлические клинья и распрессовывают храповую шестерню. Особое внимание при изготовлении новой храповой шестерни уделяют правильной разметке ее центрального отверстия, так как в случае нарушения соосности шестерни и заводной оси тормозное устройство не будет действовать. Если нормальная работа тормозного устройства нарушена из-за износа собачки 13, а храповая шестерня 11 осталась неповрежденной, то изготовляют новую собачку. Новую храповую шестерню и собачку необходимо закалить.

КИНОКАМЕРА «АДМИРА-ЭЛЕКТРИК-16»

Кинокамера «Адмира-Электрик-16», изготовленная в Чехословакии оптико-механическим предприятием «Меопта», предназначена для любительских киностудий и опытных кинолюбителей. Кинокамера снабжена электрическим приводом, который получает питание от аккумулятора 9—10 в, находящегося в рукоятке кинокамеры и обеспечивающего протягивание пяти бобин с пленкой по 30 м. Преимущество кинокамеры с электроприводом заключается в том, что она не требует продолжительного времени для подготовки к киносъемке. Кроме того, ею можно работать непрерывно, в то время как кинокамеры с пружинным приводом требуют неоднократной подзаводки в процессе киносъемки. Возможность вести непрерывную киносъемку особенно важна при съемке звуковых фильмов. Особым преимуществом центробежного регулятора электропривода является точная частота съемки, плавно регулируемая в четырех строго фиксируемых пределах: 8, 16, 24 и 32 кадров в сек. Кинокамеры «Адмира-Электрик» выпускают в двух вариантах:

«Адмира-Электрик-16А» оснащена одним светосильным объективом «Опенар» с фокусным расстоянием 20 мм и относи-

тельным отверстием 1:1,8; объектив соединен в кинокамере резьбой $M25 \times 0,75$ мм.

«Адмирал-Электрик-16А1» с турелью на два объектива.

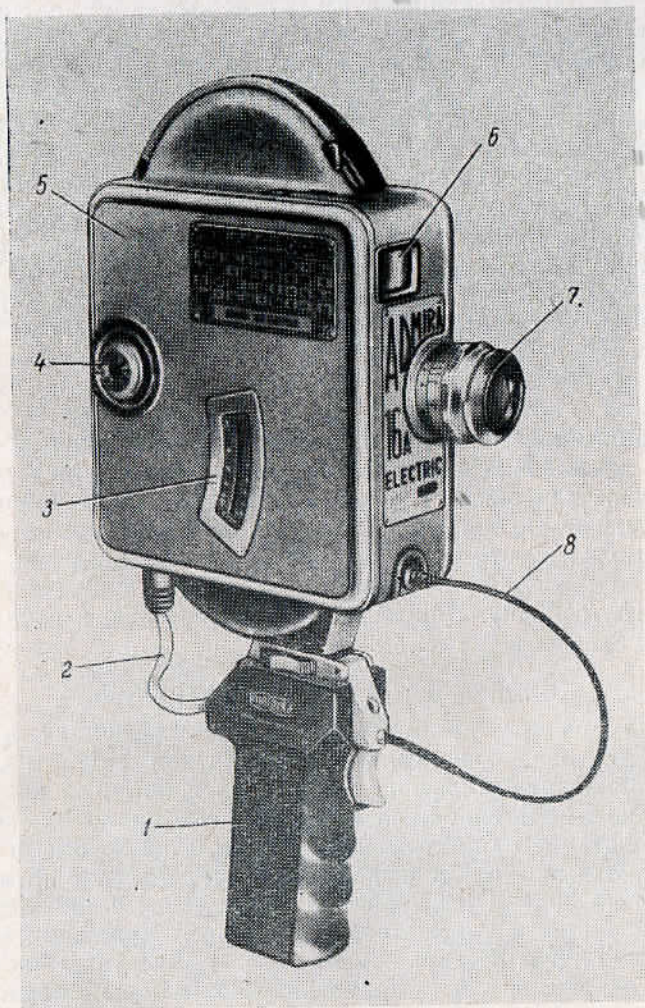
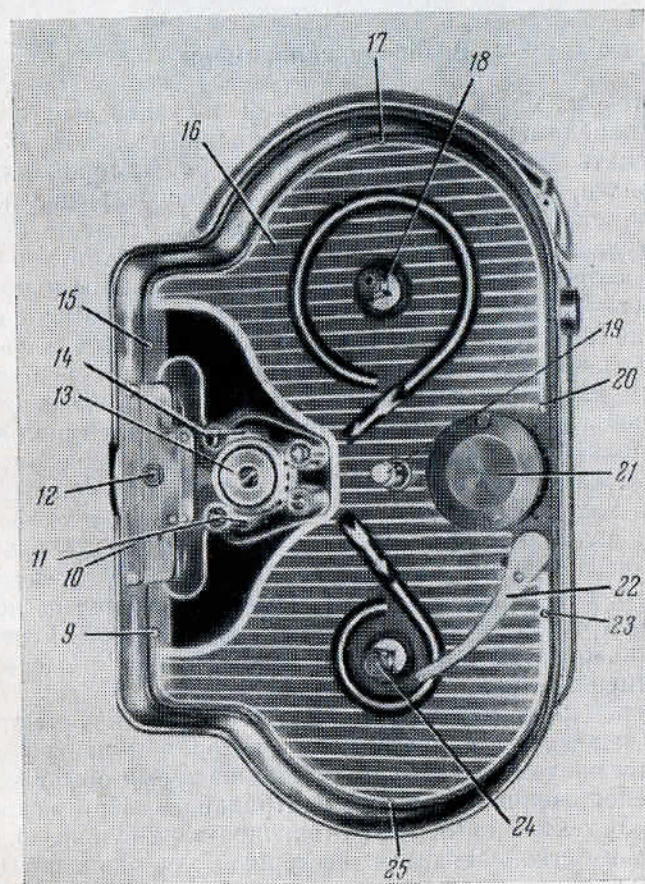


Рис. 91. Кинокамера

1 — рукоятка; 2 — соединительный шнур; 3 — счетчик метража; 4 — рукоятка регулятора частоты кадров; 5 — крышка; 6 — визир; 7 — объектив; 8 — тросик; 9, 15, 17, 20, 23, 25 — винты; 10 — корпус фильмового канала; 11 и 14 — каретки; 12 — прижимная плита бобины; 13 — колонки; 19 — электродвигатель; 22 —

К этим кинокамерам выпускают еще два сменных объектива: «Ларгор» с фокусным расстоянием 12,5 мм и относительным отверстием 1:1,8; «Опенар» с фокусным расстоянием 40 мм и относительным отверстием 1:2,8.

Кинокамера имеет оптический визир и счетчик метража. Бобины вмещают по 30 м киноплёнки. Обтюратор кинокамеры дисковый, с постоянным углом открытия 160° . Грейферный механизм — кривошипного типа. Корпус кинокамеры, отлитый под давлением из легкого алюминиевого сплава, разделен внутренней перегородкой на две камеры. В правой камере (если смотреть в направлении визира) смонтированы все механизмы, в ле-



«Адмирал-Электрик-16»:

9, 15, 17, 20, 23, 25 — винты; 10 — корпус фильмового канала; 11 и 14 — каретки; 12 — прижимная плита бобины; 13 — колонки; 19 — электродвигатель; 22 —

вой — помещен лентопротяжный механизм. На рис. 91 видны внешние детали кинокамеры: объектив 7; рукоятка 1 с встроенным аккумулятором, соединительным шнуром 2 и гибким тросиком 8; счетчик метража 3; рукоятка регулятора частоты кад-

3/6*

ров 4 и визир 6. Механизмы кинокамеры закрыты крышкой 5, которая изнутри привинчена к корпусу четырьмя винтами. Внутри кинокамеры имеются: корпус фильмового канала 10; мостик с прижимной рамкой 12; транспортирующий барабан 13; каретки 11 и 14 с прижимными роликами; ось наматывателя 24; ось подающей бобины 18; рычаг счетчика метража 22 и колонка 19. Внутренняя перегородка корпуса закрыта декоративной панелью 16.

Разборка кинокамеры

Частичная разборка. Чтобы получить доступ к механизмам кинокамеры, нужно отвинтить винты 9, 15, 17, 20, 23 и 25 и снять декоративную панель 16, под которой находятся четыре винта, закрепляющие правую боковую крышку корпуса. Отвинтив эти винты, можно снять крышку 5 вместе с рукоятками регулятора частоты кадров 4 и режима работы и рамкой счетчика метража. На рис. 92 показаны механизмы кинокамеры после частичной разборки. Все механизмы кинокамеры смонтированы на внутренней перегородке 22 корпуса, что дает возможность после частичной разборки осмотреть и при необходимости исправить любой из механизмов. В связи с особой прочностью и тщательностью изготовления деталей ремонт кинокамеры практически сводится только к регулировке отдельных узлов и механизмов без полной разборки. Свободный доступ имеется к колодке с пусковыми контактами 18, к пусковому рычагу 15 и пусковой шестерне 12, к шкивам 7 и 21 и пасикам 2 и 8, к штепсельному разъему 1 аккумулятора, к электродвигателю 4, к контрольной лампе 9 и ко многим другим деталям. Такая конструкция механизма позволяет осмотреть и испытать на ходу каждый из вышеперечисленных узлов и механизмов и отрегулировать их.

Полная разборка. Полную разборку начинают с извлечения передаточной шестерни 5, которая в центре закреплена одним винтом с левой резьбой и еще тремя обычными винтами, расположенными вокруг центрального. При извлечении шестерни 5 центральный винт отвинчивать не нужно. Отвинтив три винта и легко покачивая шестерню 5, ее сдвигают со ступицы фрикционной шестерни, а затем отвинчивают центральный винт и снимают фрикционную шестерню со шкивами, на которых удерживаются пружинные пасики 2 и 8. Снимая фрикционную шестерню, необходимо запомнить количество и взаимное расположение регулировочных шайб, установленных между элементами фрикционной шестерни. После извлечения фрикционной шестерни все узлы и механизмы можно снимать и устанавливать на место независимо один от другого в любой последовательности. Чтобы извлечь электромотор, нужно отвин-

тить три винта, которыми фланец электромотора привинчен к перегородке корпуса. Два винта отвинчивают со стороны центробежного прерывателя, а один — со стороны лентопротяжного механизма. Прежде чем извлечь электромотор, нужно на его колодке отпаять два провода, идущих к пусковому устройству,

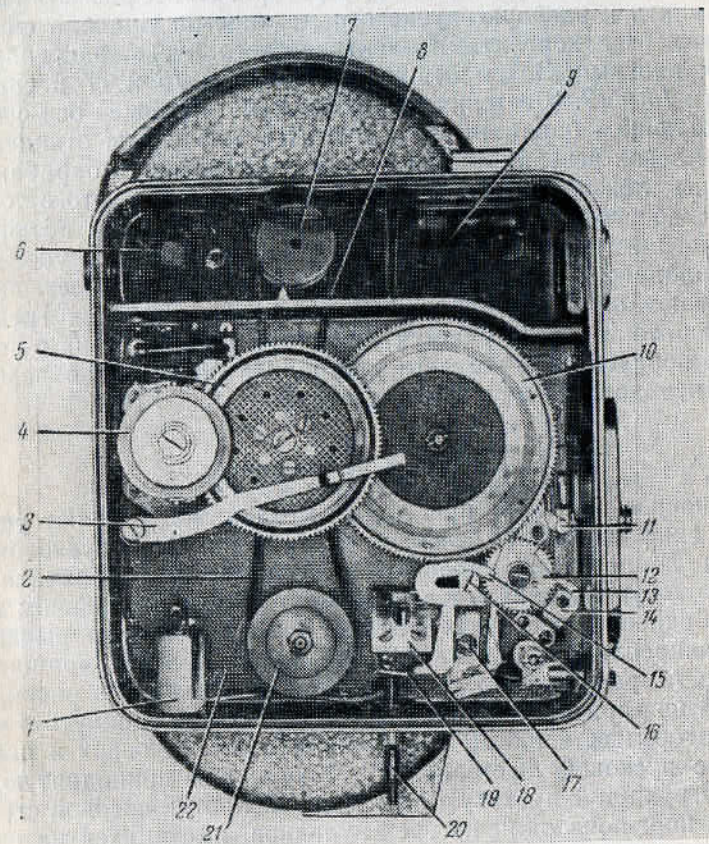


Рис. 92. Механизмы кинокамеры «Адмирал-Электрик-16»:

1 — штепсельный разъем; 2 и 8 — пасики; 3 — указатель счетчика метража; 4 — электродвигатель; 5, 10, 12 и 13 — шестерни; 6 — полость визира; 7 и 21 — шкивы; 9 — лампа; 11 — грейфер; 14 — кронштейн; 15 — пусковой рычаг; 16 и 17 — винты; 18 — колодка с пусковыми контактами; 19 — передаточный рычаг; 20 — шток; 22 — перегородка корпуса

а также провод, идущий к контрольной лампе. Чтобы не перепутать концы проводов, их рекомендуется перед отпайванием маркировать. Прежде чем извлечь шестерню 10, рекомендуется разметить детали, чтобы упростить последующую сборку и регулировку обтюлятора и грейфера. Если есть уверенность, что механизмы ранее не разбирались, на внутренней поверхности

передней стенки корпуса проводят риску в том месте, где находится вырез обтюлятора. Для этого шестерню 10 вращают рукой по часовой стрелке до тех пор, пока пусковой рычаг 15 не задержит пусковую шестерню 12. Удерживая в таком положении шестерню 10, проводят острым инструментом риску на передней стенке вдоль среза обтюлятора. После разметки можно приступить к разборке пускового механизма. Сначала снимают колодку 18 с контактами электрического пуска, закрепленную двумя винтами. Затем отвинчивают винты 16 и 17 и снимают рычаги 15 и 19. Шестерня 10 установлена на общей оси с транспортирующим барабаном. Чтобы шестерню снять, отвинчивают винт с левой резьбой в центре транспортирующего барабана (со стороны лентопротяжного механизма). После этого открывается доступ к кронштейну, на котором закреплен обтюратор. Вращая шестерню, укрепленную на оси обтюлятора, убеждаются в плавности его вращения. Вращая пусковую шестерню 12, проверяют плавность вращения рейффера. Заедания рейффера и обтюлятора всегда удается устранить, не снимая их с перегородки корпуса. Так же легко устранить после такой разборки все неисправности в механизме пуска.

Сборка и регулировка

Основное внимание при сборке механизмов уделяют регулировке синфазности рейффера и обтюлятора. Если пусковая шестерня 12 не расцеплялась с шестерней 13, то сначала шестерню 10 устанавливают в подшипник и в произвольном положении зацепляют с шестерней 12. Затем, установив рычаги 19 и 15, закрепляют их винтами 17 и 16. После этого, вращая шестерню 10, располагают вырез обтюлятора напротив риски, сделанной на корпусе кинокамеры, и, стараясь не сдвинуть с места обтюратор, шестерню 10 слегка приподнимают вверх и расцепляют с пусковой шестерней 12. Удерживая приподнятую шестерню, вращают пусковую шестерню 12 против часовой стрелки до тех пор, пока один из трех кулачков, имеющих на пусковой шестерне, не упрется в зуб пускового рычага 15. Тогда шестерню 10 опускают вниз и этим зацепляют ее с шестерней обтюлятора и пусковой шестерней. Прижимая рукой шестерню 10 и вращая ее по часовой стрелке, несколько раз нажимают пусковую кнопку и убеждаются, что вырез обтюлятора всякий раз останавливается напротив проведенной риски. Продолжая одной рукой прижимать шестерню 10 к перегородке, кинокамеру поворачивают на противоположную сторону, устанавливают на ось шестерни 10 транспортирующий барабан и в его центральное отверстие ввинчивают винт с левой резьбой. Установив и закрепив таким образом транспортирующий барабан, нажимают пусковую кнопку и, вращая рукой шестерню 10 по часовой

стрелке, убеждаются, что все собранные детали вращаются легко и плавно.

Далее устанавливают колодку 18 с пусковыми контактами и закрепляют ее двумя винтами. Установив на ось шестерни шкив подающий оси (пружинными лапками вверх), на него надевают пружинный пасик 8. После этого устанавливают на место электродвигатель, закрепляют его тремя винтами (два сверху и один снизу перегородки) и припаивают провода. Предварительно надев на ось шестерни 5 пружинный пасик 2, на нее надевают фрикционную шестерню и закрепляют винтом. На ступицу фрикционной шестерни устанавливают шестерню 5 и закрепляют ее тремя винтами. Затем на кинокамере устанавливают рукоятку с аккумулятором и проверяют действие механизмов на ходу. Убедившись, что все механизмы действуют исправно, их закрывают боковой крышкой. Выступы на центробежном прерывателе электродвигателя 4 совмещают с прорезями рукоятки регулятора, оставшейся на крышке; ось регулятора режима работы совмещают с рукояткой и заводят стрелку-указатель 3 под щиток. Крышку закрепляют на корпусе кинокамеры четырьмя винтами (со стороны транспортирующего механизма) и устанавливают декоративную панель.

Устройство и ремонт узлов и механизмов

Электродвигатель с центробежным прерывателем. Механизмы кинокамеры приводит в действие электродвигатель постоянного тока. В статор электродвигателя вмонтирован сильный постоянный магнит, в магнитном поле которого вращается якорь с коллектором. Ось якоря установлена в двух шарикоподшипниках. На оси якоря смонтирован центробежный прерыватель, дающий возможность регулировать количество оборотов якоря от 1515 до 6050 в мин, что соответствует крайним пределам регулировки частоты съемки от 8 и до 32 кадров в сек. Шестерня, приводящая в движение механизмы кинокамеры, установлена на оси электродвигателя на трении, в результате чего якорь электродвигателя после мгновенной остановки механизмов имеет возможность вращаться некоторое время по инерции. Питание электродвигателя — от аккумуляторной батареи, установленной в рукоятке кинокамеры, с номинальным напряжением 10 в. Рабочее напряжение источника питания может колебаться в пределах от 9 до 6 в. Однако благодаря наличию центробежного регулятора электродвигатель дает постоянное количество оборотов как при 9 так и при 6 в. Напряжение аккумуляторной батареи контролируют при помощи зеленой лампочки, которая видна в поле зрения визира. До тех пор пока виден даже слабый зеленый свет, электродвигатель поддерживает нормальные обороты. На рис. 93 приведена электрическая схема

кинокамеры. При нажмие пусковой кнопки замыкаются пусковые контакты *K* и включается цепь питания электродвигателя. От аккумуляторной батареи *A* электрический ток идет через замкнутые контакты прерывателя *П* к коллектору электродвигателя *D* и от него возвращается к аккумулятору *A*. Как только двигатель разовьет необходимую скорость вращения, контакты *K* под действием центробежного регулятора разомкнутся и в цепь питания электродвигателя включится сопротивление *C₁*. После включения сопротивления скорость вращения электродвигателя начнет замедляться, контакты *П* вновь сомкнутся и

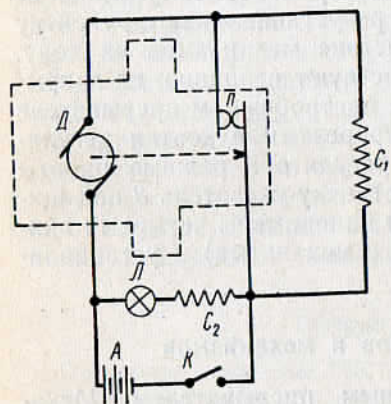


Рис. 93. Электрическая схема кинокамеры «Адмир-Электрик-16»:

выключают сопротивление *C₁* из цепи питания электродвигателя. Контрольная лампочка *Л* через сопротивление *C₂* включена параллельно источнику питания *A* и контролирует напряжение аккумулятора. На рис. 94 показан общий вид электродвигателя. Внутри статора 2 установлен постоянный магнит. Сзади корпус закрыт крышкой 1, в которой центрируется задний подшипник якоря. К статору 2 двумя винтами привинчен кожух 6 центробежного регулятора, в котором центрируется передний (малый) шарикоподшипник якоря. На оси якоря, между платой 5 центробежного регулятора 8 и пружиной 10, зажата ведущая шестерня 9. Внутри кожуха 6 установлена подвижная плата 5 с контактами. При вращении гайки 11 регулятора плата 5 с контактами может или приближаться, или отдаляться от платы центробежного регулятора 8, изменяя скорость вращения электродвигателя. Разбирать электродвигатель, не имея достаточных навыков в обращении с микродвигателями, не рекомендуется. При разборке двигателя необходимо соблюдать осторожность, чтобы не сломать щетки 3 или центробежный регулятор 8. Двигатель приходится разбирать в случаях засорения шарикоподшипников или при нарушении работы центробежного прерывателя. Сначала нужно отпаять провода, идущие от электродвигателя к колодке 13, затем отвинтить винты 7 и 12 и два винта, соединяющие статор 2 с кожухом 6 центробежного прерывателя. Сдвигая корпус 6, удерживают на месте плату 5. После того как кожух 6 снят, открывается доступ к малому шарикоподшипнику, который в случае засорения можно промыть, не снимая с оси якоря. Чтобы промыть задний шарикоподшипник, необходимо отвинтить два винта и снять заднюю крышку 1

или извлечь весь якорь из статора 2. На рис. 95 показан электродвигатель в разобранном виде. Чтобы его разобрать, вытаскивают чеку 13 из выточки в оси якоря и снимают с оси находящиеся на ней детали в такой последовательности: пружину 12, шестерню 11, плату 10 с грузами и плату 8 с контактами 9. Плата 6 со щетками 7 плотно вставлена в статор 1. Поэтому, прежде чем извлечь якорь из статора, нужно предварительно аккуратно вытолкнуть из него плату 6. Промыв в бензине шарикоподшипники 2 и 14 и отремонтировав или осмотрев цент-

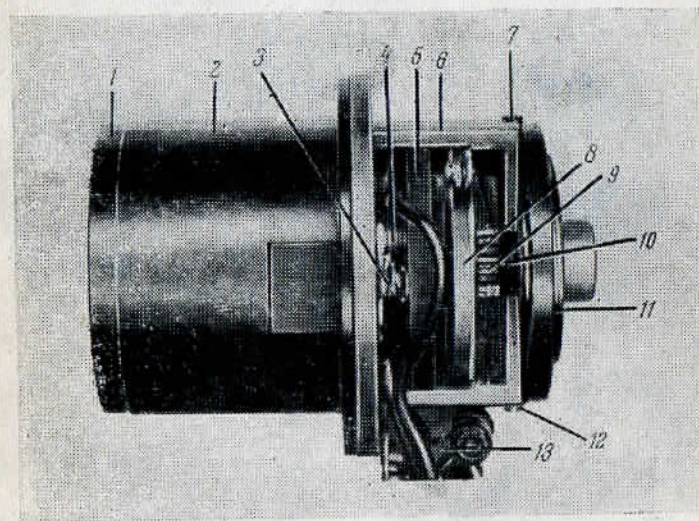


Рис. 94. Электродвигатель:

1 — крышка; 2 — статор; 3 — щетка; 4 — пружина; 5 — плата; 6 — кожух; 7 и 12 — винты; 8 — центробежный регулятор; 9 — ведущая шестерня; 10 — пружины; 11 — гайка; 13 — колодка

робежный регулятор и плату 8 с контактами 9, продолжают сборку двигателя. На ось якоря надевают плату 6 со щеткодержателями, затем плату 8 с контактами 9, центробежный регулятор, шестерню 11 и пружину 12. На пружину 12 укладывают одну-две шайбы и, сжав пружину, вставляют в выточку оси якоря чеку 13. Последним на ось якоря надевают шарикоподшипник 14. Установив все детали, якорь вводят в статор 1, соблюдая осторожность, так как магнит статора с силой притягивает якорь и может его повредить. Затем в кольцевую канавку статора вдвигают плату 6 с щеткодержателями, следя за тем, чтобы щетки не соскочили с коллектора 4. Перед установкой кожуха 6 в него вводят концы проводов, идущих от щеткодержателя и контактных пластин 9, и направляют тяги платы 8

в канавки кожуха 5. Корпус центробежного прерывателя закрепляют на статоре двумя винтами.

Количество оборотов электродвигателя регулируют после установки в корпус кинокамеры. Если частота съемки кинокамеры не соответствует цифровой отметке на рукоятке установки частоты кадров, то имеется возможность изменять обороты электродвигателя, не меняя положения рукоятки. Для этого рукоятку оставляют на скорости, подлежащей регулировке, и сни-

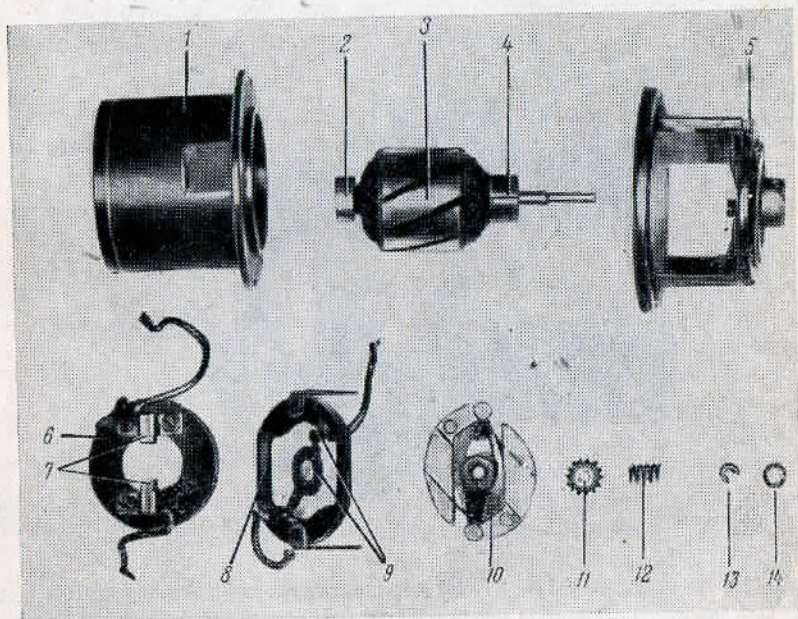


Рис. 95. Детали электродвигателя:

1 — статор; 2 и 14 — шарикоподшипники; 3 — якорь; 4 — коллектор; 5 — кожух; 6, 8 и 10 — платы; 7 — щетки; 9 — контакты; 11 — шестерня; 12 — пружина; 13 — чека

мают левую боковую стенку, открывая этим доступ к электродвигателю. Не сдвигая с места гайку 11 (см. рис. 94), отвинчивают винты 7 и 12 и перемещают в нужном направлении плату 5 с контактами. Если плату приблизить к центробежному регулятору 8 и закрепить винтами 7 и 12, то количество оборотов электродвигателя уменьшится, и наоборот, при отдалении от центробежного регулятора 8 — повысится. Бывают случаи, когда кинокамера работает только на одной минимальной частоте съемки, соответствующей 8 кадрам в сек, и при перестановке рукоятки частота кадров кинокамеры не меняется. Такая неисправность вызвана загрязнением или разгибкой кон-

тактов, которые отключают балластное сопротивление. Поэтому двигатель работает с включенным сопротивлением и дает низкие обороты. Чтобы устранить неисправность, нужно снять электродвигатель и попытаться почистить контакты, не разбирая его. Если это не поможет, то нужно разобрать электродвигатель и отрегулировать контакты.

Пусковой механизм (рис. 96). Состоит из деталей механического и электрического пуска и переключателя режима ра-

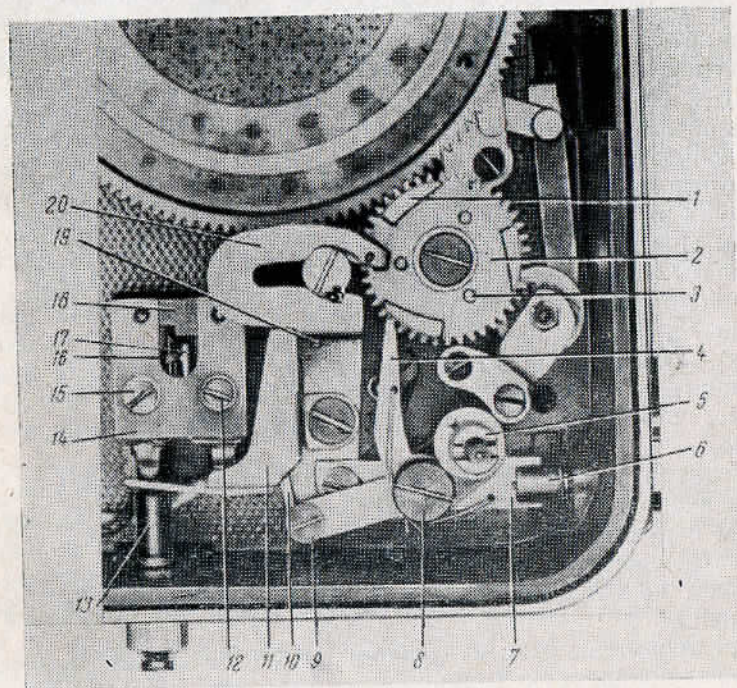


Рис. 96. Пусковой механизм:

1 — кулачки; 2 — пусковая шестерня; 3 — штифты; 4 — промежуточный рычаг; 5 — втулка; 6 — пусковая кнопка; 7 — планка; 8, 9, 12 и 15 — винты; 10 — буртик; 11 — угольник; 13 — стержень; 14 — колодка; 16 и 17 — пусковые контакты; 18 — планка; 19 — штифт; 20 — пусковой рычаг

боты. К деталям механического пуска относятся: пусковая кнопка 6, планка 7, промежуточный рычаг 4, пусковой рычаг 20, пусковая шестерня 2, угольник 11 и пусковой стержень 13. К деталям электрического пуска относятся: колодка 14 с контактами 16 и 17 и планка 18. Переключатель режима работы состоит из втулки 5, взаимодействующей с рычагом 4, и трех выключающих штифтов 3, установленных на пусковой шестерне 2. Пусковой механизм действует следующим образом. При нажатии пусковой кнопки 6 сдвигается планка 7 с укрепленным на

ней рычагом 4. Выступающий из рычага 4 конец винта 9 передает усилие пусковой кнопки на буртик 10 пускового рычага 20 и сдвигает его в направлении к центру пусковой шестерни 2. При этом зуб пускового рычага освобождает один из трех кулачков 1 и пусковую шестерню 2. Одновременно с пусковым рычагом 20 сдвигается пластмассовая планка 18, так как ее штифт 19 входит в отверстие рычага 20. При сдвиге вправо планки 18 освобождается контакт 16 и прижимается к неподвижному контакту 17, замыкая этим электрическую цепь, питающую двигатель, и механизмы кинокамеры начинают действовать. При отпуске пусковой кнопки 6 пусковой рычаг 20 под действием возвратной пружины сдвигается влево (от центра пусковой шестерни к ее краю) и его зуб, захватывая один из кулачков 1 пусковой шестерни 2, останавливает механизмы. Одновременно с пусковым рычагом 20 сдвигается влево планка 18 и своим уступом отводит контакт 16 от контакта 17, разрывая электрическую цепь питания электродвигателя. Регулировка пускового механизма практически сводится к согласованию действия контактов 16 и 17 с пусковым рычагом 20. Если отпустить винты 12 и 15, то колодку 14 с контактами можно перемещать относительно планки 18, соединенной с пусковым рычагом, и этим изменять момент замыкания контактов. Колодку 14 с контактами нужно установить так, чтобы контакты 16 и 17 замыкались несколько раньше, чем зуб пускового рычага освободит пусковую шестерню.

Пусковой механизм может быть приведен в действие не только пусковой кнопкой 6, но и пусковым стержнем 13, соединенным с рукояткой кинокамеры. При нажатии курка рукоятки система рычагов нажимает на конец стержня 13, и угольник 11 оказывает на пусковой рычаг такое же действие, как и пусковая кнопка.

Переключатель режима работы может обеспечивать непрерывную и покадровую (одиночными кадрами) съемку. При покадровой съемке пуск механизмов происходит так же, как и при непрерывной, с той лишь разницей, что после каждого снятого кадра пусковая кнопка автоматически отключается и механизмы останавливаются. Отключают пусковую кнопку три штифта 3, взаимодействующие с рычагом 4. При нажатии пусковой кнопки механизмы приходят в действие и пусковая шестерня 2 начинает вращаться. Как только она сделает $\frac{1}{3}$ оборота (что соответствует одному снятому кадру), один из штифтов захватит конец рычага 4 и конец винта 9, соскочив с буртика 10 на пусковом рычаге 20, разединит пусковой рычаг с пусковой кнопкой. И несмотря на то что пусковая кнопка остается нажатой, механизмы остановятся. При отпуске пусковой кнопки рычаг 4 вновь станет на свое место; при повторном нажатии происходит экспонирование очередного кадра.

Механизм непрерывного продвижения пленки. Состоит из оси подающей бобины, транспортирующего барабана с прижимными роликками и оси наматывателя. В связи с тем что кинопленку фиксируют зубцы транспортирующего барабана при входе и выходе из фильмового канала, не требуется точной регулировки усилия, создаваемого фрикционным наматывателем.

Механизм непрерывного продвижения пленки, кроме автоматического рабочего хода пленки от электродвигателя, обеспечивает также обратную (ручную) перемотку пленки. При вращении механизмов в обратную сторону при помощи рукоятки автоматически изменяется действие осей подающей бобины и наматывателя. При обратной перемотке их функции меняются. Ось наматывателя свободно отпускает пленку, а ранее бездействовавшая ось подающей бобины начинает подматывать продвинутой в обратном направлении пленку. Механизм непрерывного продвижения пленки действует практически безотказно. В редких случаях может лопнуть пружинный пасик оси наматывателя или оси подающей бобины. Сняв левую крышку корпуса, закрывающую механизмы кинокамеры, легко исправить пружинные пасики и установить их на место.

Глава IV

ИСПЫТАНИЯ КИНОСЪЕМОЧНЫХ КАМЕР

Испытания отдельных узлов и механизмов, а также кинокамеры в целом необходимо производить после всех видов ремонта, когда кинокамеру разобрали, собрали и отрегулировали. Кроме того, кинокамеры испытывают периодически, в процессе ее эксплуатации или в случаях, когда есть сомнение в правильности действия того или иного механизма. Ниже приведены способы и методика проведения испытаний основных элементов съемочной камеры.

1. **Проверка на светонепроницаемость.** Если светонепроницаемость корпуса кинокамеры нарушена, на проявленной кинопленке обнаружатся засветки. Обычно засветка пленки происходит в момент ее останковки — такая засветка ярко выражена. Засветка движущейся пленки покрывает пленку как бы вуалью. Обнаружить засветку кинопленки посторонним светом можно двумя способами. В одном случае в темной комнате заряжают в кинокамеру отрезок пленки и на расстоянии 0,5 м облучают кинокамеру источником света мощностью 500 вт. В проявленной пленке обнаруживают места засветки. В другом случае внутрь корпуса устанавливают небольшую автомобильную электролампу напряжением 6—12 в. К ней припаивают тонкие провода, которые не помешают закрыть крышку кинокамеры. Поместив кинокамеру в темную комнату, подключают источник

питания. Места, через которые в кинокамеру попадает свет, легко обнаружить; их нужно отметить мелом, а потом, в зависимости от конструкции корпуса, или заклеить бархатом, или проложить шнурок. Если свет проникает со стороны механизмов, под рукоятки управления кинокамерой подкладывают светозащитные прокладки.

2. *Проверка фильмового канала.* Основной дефект фильмового канала — появление на целлулоидной стороне пленки царапин или так называемых фрикций, т. е. повреждений эмульсионной стороны пленки вследствие нажима или трения. Царапины на пленке легко обнаружить, рассматривая ее в отраженном свете в сильную (6—8-кратную) лупу. Для того чтобы на пленке выявились царапины, ее нужно несколько раз пропустить через фильмовый канал. В большинстве случаев причиной царапин является нарушение шлифовки и полировки фильмового канала, в особенности прижимной рамки, или образование на них скоплений перфорационной пыли (нагара). Искать причины царапания пленки в других механизмах не имеет смысла, так как в кинокамерах пленка зажимается только в зоне фильмового канала. Так как в любительских кинокамерах легко извлечь мостик с прижимной рамкой, то несложно их осмотреть с помощью лупы и обнаружить места нарушения полировки, а также места скопления перфорационной пыли. После полировки и промывки бензином фильмового канала вновь несколько раз пропускают пленку и убеждаются в отсутствии царапин. Фрикции на непроявленной пленке выражаются в виде малозаметной на глаз темной полоски (или полосок), а иногда до проявления кинопленки их обнаружить не удастся. На проявленной кинопленке, предварительно пропущенной через фильмовый канал при закрытом объективе, фрикции выражаются в виде темной полосы строго прямолинейной формы. Для того чтобы обнаружить причины и места возникновения царапин или фрикций, в кинокамеру заряжают рулон чистой пленки (без царапин и фрикций). Пропустив небольшое количество пленки через фильмовый канал, останавливают камеру и карандашом отмечают положение пленки относительно фильмового канала. Аккуратно разрядив камеру, рассматривают кинопленку и обнаруживают места начала царапин. Отметив карандашом начало каждой царапины, пленку приставляют ранее произведенной отметкой к корпусу фильмового канала (при снятой прижимной рамке) и таким способом легко обнаруживают места возникновения дефектов. В кинокамерах, не имеющих транспортирующих барабанов, где кинопленку тормозит резиновый валик, последний также может являться причиной возникновения царапин, так как к резиновому валику часто пристают песчинки, царапающие пленку. Поэтому валик рекомендуется периодически протирать и очищать от пыли. В кинокамерах, имеющих

кассеты транспортирующими механизмами («Киев 16с-2»), царапины и фрикции могут возникать не только в фильмовом канале, но и в местах, где пленка обкатывается прижимными роликами и при увеличенном размере петель. В 8-миллиметровых камерах появление фрикций по осевой линии (по линии разрезания пленки) вполне допустимо. Если при внешнем осмотре фильмового канала никаких нарушений полировки не обнаружено, а фрикции на пленке все-таки появляются, необходимо проверить усилие, с которым прижимная рамка давит на пленку, и в случае необходимости ослабить прижимную пружину.

3. *Проверка синфазности действия грейфера и обтюлятора.* Синфазность действия грейфера и обтюлятора можно проверить визуально. Для этого снимают мостик с прижимной рамкой и, нажав пусковую кнопку, распускают заводную пружину. Удерживая одной рукой нажатую пусковую кнопку, другой рукой медленно вращают заводную рукоятку, стараясь остановить обтюратор в тот момент, когда он начинает приоткрывать кадровое окно. Как только лопасть обтюлятора слегка приоткроет кадровое окно, нужно прекратить вращать заводную рукоятку и сосредоточить внимание на положении грейфера. К моменту начала открытия обтюратором кадрового окна грейфер должен выйти из прорези в корпусе фильмового канала и не выступать над его поверхностью, что будет соответствовать полному расцеплению зуба грейфера с перфорационным отверстием пленки. Убедившись, что в этот момент грейфер стоит правильно, проверяют положение грейфера в момент закрытия кадрового окна. Для этого вновь нажимают пусковую кнопку и, вращая заводную рукоятку, ловят момент, когда лопасть обтюлятора почти закроет кадровое окно. Зуб грейфера должен расположиться на одном уровне с корпусом фильмового канала. После такой проверки можно быть уверенным, что в период открытия обтюратором кадрового окна пленка будет находиться в состоянии покоя и экспонирование будет происходить на неподвижную пленку. В некоторых кинокамерах, например в «Адмира-Электрик-16», имеется «запас» хода грейфера на основные фазы его движения, т. е. грейфер расцепляется с пленкой еще до открытия обтюлятора, а зацепление грейфера с пленкой происходит через некоторое время после его закрытия. Это связано с тем, что у 16-миллиметровых кинокамер при повышенных скоростях съемки сказывается инерция пленки, т. е. после расцепления грейфера с пленкой, она может пройти еще какое-то расстояние по инерции. Поэтому, проверяя и регулируя синфазность действия грейфера и обтюлятора в таких кинокамерах, «запас» хода грейфера нужно распределять неравномерно: зацепление грейфера с пленкой может происходить в момент закрытия обтюлятора, а расцепление должно происходить несколько раньше, чем от-

кроется обтюратор. Это исключит возможность размывания кадра в результате инерции пленки.

В 8-миллиметровых кинокамерах при правильно отрегулированном нажиме прижимной рамки инерция кинопленки не сказывается, так как шаг перфорации и шаг рейфера вдвое меньше, чем у 16-миллиметровых кинокамер. При проверке и установке синфазности действия рейфера и обтюратора следует также учитывать траекторию зуба рейфера. В тех кинокамерах, у которых рейферные механизмы имеют прямоугольную траекторию зуба, рейфер можно устанавливать так, чтобы к моменту начала открытия обтюратором кадрового окна зуб рейфера находился в нижнем крайнем положении, но еще не выходил бы из зацепления с пленкой, т. е. расцепление и открытие обтюратора происходили бы одновременно. Зацепление зуба рейфера с пленкой в таких кинокамерах может происходить при неполностью закрытом обтюраторе, так как прямолинейный ход рейфера в момент зацепления и расцепления с пленкой исключает ее сдвиг. Кинокамеры, имеющие систему D-рейфера, должны быть установлены так, чтобы к моменту, когда обтюратор начнет открывать кадровое окно, зуб рейфера полностью вышел из перфорационного отверстия пленки, а к моменту закрытия еще не начал зацепление. Это вызвано тем, что в подобного типа кинокамерах при расцеплении и зацеплении зуба рейфера с пленкой она несколько смещается.

4. *Проверка плавности хода механизмов.* Для того чтобы проверить плавность хода механизмов, нужно, нажав пусковую кнопку, полностью распустить заводную пружину. После этого, продолжая удерживать пусковую кнопку, начинают медленно и без излишних усилий вращать заводную рукоятку (в направлении завода). При вращении заводной рукоятки не должно ощущаться переменное усилие, а механизмы должны вращаться плавно и без рывков. Плавность хода проверяют на рабочей скорости: для 8-миллиметровых кинокамер — на скорости 16 кадров в сек, а для 16-миллиметровых — 24 кадра в сек. Основное внимание при проверке уделяют обнаружению «мертвых точек», т. е. положений, при которых вращение механизмов начинается только после того, как к заводной рукоятке будет приложено дополнительное усилие. Необходимо знать, что в некоторых кинокамерах (например, «Ак-8» и «Пентака») рейфер находится под постоянным воздействием небольшой пружины, обеспечивающей выбирание люфтов. При очень медленном вращении рукоятки усилие этой пружины начинает сказываться и возникает ощущение «мертвых точек». Для того чтобы заводная рукоятка вращалась равномерно, начальное усилие необходимо несколько увеличить.

5. *Проверка пускового механизма.* Безотказность работы пускового механизма проверяют многократным включением и вы-

ключением пускового устройства. В кинокамере «Киев 16с-2» после проверки пускового устройства проверяют действие блокирующего устройства. Для этого, открывая и закрывая крышку кинокамеры при нажатой пусковой кнопке, останавливают и пускают механизмы. В кинокамерах с переключателем режима работы проверяют действие пускового устройства на одиночных кадрах, а также при установке на самосъемку.

6. *Проверка наматывателя.* При проверке наматывателя кинокамеру заряжают засвеченной пленкой и несколько раз ее включают и выключают. Фрикцион наматывателя должен обеспечить равномерную намотку пленки. Особое внимание при проверке наматывателя нужно обращать на кинокамеры без транспортирующих барабанов. В них фрикцион наматывателя должен создавать минимальное натяжение пленки, достаточное только для наматывания пленки на приемную бобину. Если фрикцион наматывателя создает излишнее натяжение пленки при наматывании, это усилие передается на ту часть пленки, которая находится в фильмовом канале, что приведет к нарушению устойчивости изображения.

В кинокамере «Адмирал-Электрик-16А1» с ручной обратной перемоткой пленки проверяют действие оси подающей бобины. Она должна создавать постоянное натяжение пленки и не допускать самопроизвольного разматывания пленки с бобины в моменты пуска и остановки кинокамеры от электродвигателя. При ручной обратной перемотке функции оси подающей бобины и оси наматывателя должны автоматически меняться: ось подающей бобины должна обеспечивать равномерное наматывание пленки, а ось наматывателя — ее равномерное натяжение. Проверяя наматыватель в 8-миллиметровых кинокамерах с одной постоянной бобиной (входящей в комплект кинокамеры), необходимо проверить состояние этой бобины. Для этого берут кусок кинопленки, вводят его между щечек бобины и, вращая ее, проверяют, не смяты ли щечки; если смяты, то в этих местах пленка задержится. Бывают случаи, когда при закрытой крышке кинокамеры наматыватель не действует и пленка в кинокамере мнется и собирается гармошкой, а при открытой крышке наматыватель действует нормально. Такая неисправность вызвана искривлением и разгибкой щечек приемной бобины, которая при закрывании крышки кинокамеры оказывается зажатой.

7. *Проверка шкалы регулятора частоты съемки.* Для проверки шкалы регулятора частоты съемки используют бобину с засвеченной пленкой. На каждом кадре эмульсионного слоя пленки (между двумя перфорационными отверстиями) карандашом или чернилами заранее наносят порядковые номера. Предварительно пронумеровать кадры следует только в тех случаях, когда приходится часто проверять шкалу регулятора частоты

съемки. Кинолюбителям достаточно после контрольного прогона подсчитать кадры по количеству перфорационных отверстий пленки. Зарядив контрольную пленку в кинокамеру, записывают порядковый номер кадра, расположенного рядом с фильмовым каналом (или делают отметку карандашом, если пленка не пронумерована), и производят контрольный прогон пленки по секундомеру в течение 5—10 сек. Прочитав порядковый номер кадра, остановившегося рядом с фильмовым каналом после контрольного прогона, полученное количество кадров делят на продолжительность контрольного прогона и получают число, определяющее частоту съемки. На пронумерованной пленке после контрольного прогона делают повторную отметку и пересчитывают количество кадров по числу перфорационных отверстий пленки. Частоту съемки проверяют на всех фиксированных положениях шкалы регулятора.

8. *Проверка на устойчивость изображения.* Этот вид проверки является наиболее ответственным, так как определяет точность транспортирования пленки в фильмовом канале. В результате проверки определяется точность сборки и регулировки рейферного механизма, фильмового канала, наматывателя и многих других механизмов кинокамеры. Основные причины неустойчивости кадра в любительских киносъёмочных камерах следующие:

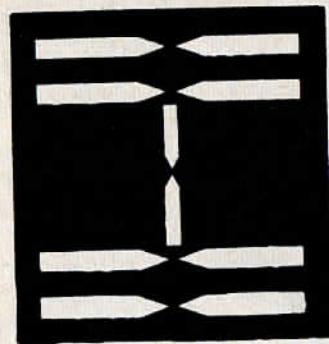
- 1) неточность работы рейфера;
- 2) недостаточный или излишний зажим пленки в фильмовом канале;
- 3) нагар (перфорационная пыль) в фильмовом канале, мешающий режим прохождения пленки;
- 4) вибрация объектива в оправе или гнезде;
- 5) плохая поперечная фиксация кинопленки в фильмовом канале.

Все эти дефекты кинокамеры выражаются в виде нерезкости, двоения или мутности изображения, так как отдельные незначительные колебания не улавливаются глазом и сливаются в общую нерезкость. Иногда, вследствие неправильной регулировки наматывателя, при просмотре на экране появляются периодические подергивания изображения. Дрожание кадра, вызванное нарушением работы рейфера, может происходить в тех случаях, когда ослабла или не установлена на место пружина, выбирающая свободные люфты в рейферном механизме (например, в кинокамерах «Ак-8», «Пентака», «Адира»), или увеличились люфты из-за неудовлетворительной сборки и регулировки. В кинокамере «Киев 16с-2» подобный дефект может быть вызван неточной установкой фиксирующего зуба (контргрейфера). Если пленка в фильмовом канале зажата слабо, она неточно фиксируется во время экспонирования кадра. Чрезмерный зажим пленки в фильмовом канале за-

трудняет продвижение пленки рейфером и может привести к надсечке или заминанию краев перфорационных отверстий, что также затрудняет движение пленки и ускоряет образование нагара. Излишнее усилие, создаваемое трением наматывателя (в кинокамерах без транспортирующих барабанов), передается на ту часть пленки, которая находится в фильмовом канале и вызывает периодические резкие смещения изображения. Неустойчивость изображения может быть вызвана также неправильной установкой петель в кинокамерах с транспортирующим барабаном или неправильной зарядкой кассет, например в кассетах кинокамеры «Киев 16с-2». Значительные смещения кадра легко обнаружить при просмотре на экране проявленного съёмочного материала. Незначительную неустойчивость кадра, мало заметную при проекции обычного фильма, можно обнаружить после съемки контрольных таблиц методом двойной экспозиции.

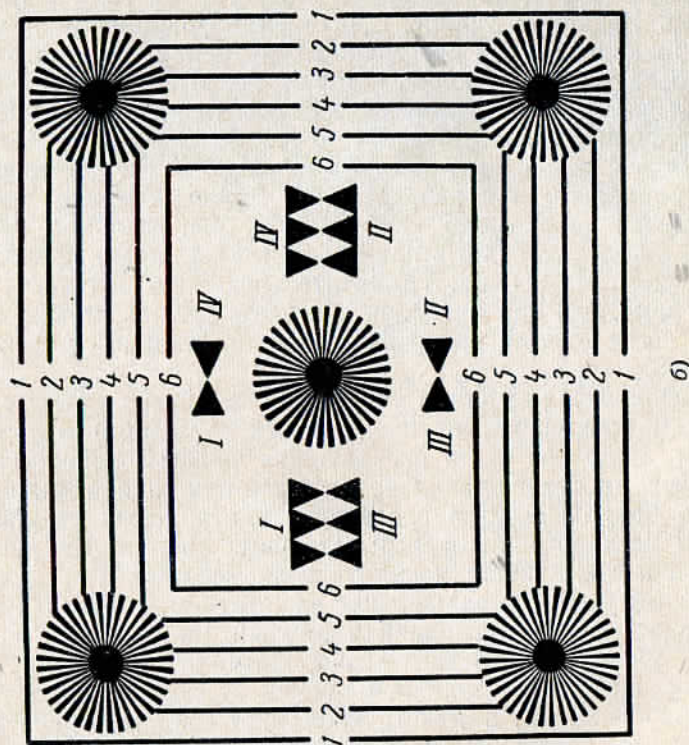
Расположенные рядом участки пленки экспонируют дважды, а затем просматривают проявленный съёмочный материал на экране. Если обе части изображения совпали, значит рейферный узел работает правильно и пленка при киносъемке передвигается правильно. Для проведения контрольных съемок существует несколько видов испытательных таблиц. На рис. 97, а показана простейшая испытательная таблица. Перед съемкой кинокамеру жестко закрепляют на штативы или в специальную установку, а затем верхний и нижний (или правый и левый) ряды клиньев последовательно снимают на один отрезок пленки. При первоначальной съемке не подлежащую экспонированию половину таблицы закрывают листом черной бумаги. Произведя обратную перемотку пленки (на начало), листом черной бумаги закрывают другую часть таблицы и делают повторное экспонирование. Негативы снятых проб длиной 1,5—2 м склеивают кольцом и пропускают через проектор. При рассмотрении на экране снятой испытательной таблицы дают визуальную оценку устойчивости изображения. На рис. 97, б показана более сложная испытательная таблица, по которой, кроме устойчивости кадра, можно судить и о совпадении границ снимаемого кадра с изображением, наблюдаемым в визир кинокамеры. По этой же таблице можно проверить фокусировку съёмочной оптики. Проверая устойчивость кадра в вертикальном направлении, последовательно экспонируют правую и левую части таблицы, а проверяя поперечную фиксацию пленки в фильмовом канале, — верхнюю и нижнюю ее части.

9. *Проверка фокусировки объективов.* Все любительские киносъёмочные камеры сконструированы с таким расчетом, чтобы после любой разборки, произведенной для ремонта или чистки, не нарушалась заводская фокусировка оптики. Однако бывают случаи, когда вследствие падения или некачественной



а)

Рис. 97. Испытательные таблицы: а — простейшая испытательная таблица, б — сложная испытательная таблица



б)

разборки юстировка кинокамеры нарушается. Кинокамеры, имеющие на объективах дистанционную (метражную) шкалу, которую в процессе киносъемки устанавливают на заданное расстояние, легко проверить и отфокусировать. Значительно сложнее проверять и исправлять нарушения фокусировки объективов, которые жестко закреплены на кинокамере и постоянно установлены на гиперфокальное расстояние.

На заводах-изготовителях объективы фокусируют по специальным автоколлиматорам, дающим возможность вести фокусировку непосредственно по пленке, движущейся в фильмовом канале кинокамеры. Наиболее простым и доступным для кинолюбителей способом проверки фокусировки объективов с дистанционной шкалой (например кинокамеры «Киев 16с-2» или «Нева») является съемка испытательной таблицы (рис. 97, б) с определенной дистанции, соответствующей дистанции на шкале объектива, с последующим перемещением дистанционного кольца как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения показаний метража. Зарядив кинокамеру кинопленкой и установив ее на штатив, измеряют рулеткой расстояние от плоскости испытательной таблицы до плоскости пленки в кинокамере. Снимают при полностью открытой диафрагме. Установив на дистанционном кольце объектива величину замеренного расстояния, производят короткую съемку испытательной таблицы. После этого в несколько приемов перемещают дистанционную шкалу объектива сначала в сторону уменьшения, а затем в сторону увеличения показаний дистанционного кольца, каждый раз производя съемку и записывая устанавливаемые на шкале расстояния. Если дистанционная шкала имеет редкие отметки расстояний, то карандашом делают между ними дополнительные отметки. После обработки пленку пропускают через проектор и рассматривают на экране. Обнаружив наиболее резкий участок, по сделанным записям устанавливают, на каком положении дистанционной шкалы велась съемка. Если наилучшая резкость соответствует кадрам, снятым при установке дистанционной шкалы на расстояние до испытательной таблицы, значит объектив установлен на фокус правильно. Если имеется сильная лупа или микроскоп, то снятую пробу можно не пропускать через проектор. Такой способ испытания удобен тем, что дает возможность оценить фокусировку объектива непосредственно по движущейся пленке, как это происходит при обычных киносъемках.

10. Проверка визиров. При проверке визиров проверяют совпадение границ снимаемого кадра с изображением, наблюдаемым в визир. Для этого, наблюдая в визир, располагают испытательную таблицу (рис. 97, б) в центре наблюдаемого кадра и производят съемку. По полученным негативам определяют величину параллакса.

ЮСТИРОВКА КИНОСЪЕМОЧНЫХ КАМЕР

Как уже говорилось, все любительские киносъемочные камеры изготавливают с таким расчетом, чтобы при любом виде ремонта механизмов не нарушалась фокусировка объективов. Это достигается благодаря тому, что во всех любительских ки-

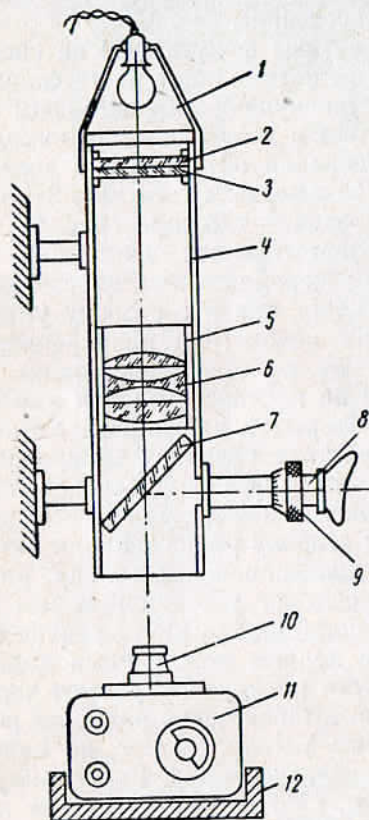


Рис. 98. Автоколлиматор:

1 — осветитель; 2 — матовое стекло; 3 — мира; 4 — тубус; 5 — промежуточный тубус; 6 и 10 — объективы; 7 — зеркало; 8 — окулярная трубка; 9 — кольцо; 11 — кинокамера; 12 — площадка

нокамерах имеется возможность получить доступ к механизмам, не снимая корпуса фильмового канала. В результате расстояние от объектива до корпуса фильмового канала, которое было установлено на заводе-изготовителе, всегда остается неизменным.

Такая конструкция кинокамер вызвана большой сложностью фокусировки короткофокусных объективов. Однако бывают случаи, когда заводская фокусировка объективов оказывается нарушенной. Обычно это вызвано или падением кинокамеры, или неквалифицированным ремонтом. Попытки проверить или восстановить нарушенную фокусировку по матовому стеклу, уложенному на направляющие корпуса фильмового канала, к желаемым результатам не приводят. Короткофокусные объективы

имеют очень большую глубину резкости, что не позволяет визуально определить неточность в фокусировке объективов.

На заводах-изготовителях и в мастерских по ремонту киносъемочной аппаратуры объективы фокусируют на специальных автоколлиматорах (рис. 98). Он представляет собой длинно-фокусный объектив с фокусным расстоянием 300—500 мм, в главной фокальной плоскости которого установлена штриховая или радиальная мира 3.

Автоколлиматор состоит из металлического тубуса 4, внутри которого закреплен промежуточный тубус 5 с объективом 6. Тубус 5 имеет возможность перемещаться внутри тубуса 4, благодаря чему автоколлиматор можно юстировать. Сверху на тубусе установлен осветитель 1 с электролампой. Между осветителем 1 и объективом 6 установлено матовое стекло 2 и мира 3. Перед окулярной трубкой 8 внутри тубуса установлено под углом 45° полупрозрачное зеркало 7. Автоколлиматор жестко закреплен на стене открытой частью тубуса вниз. Под автоколлиматором имеется площадка 12, на которую устанавливают испытываемую кинокамеру 11.

Перед проверкой фокусировки объектива испытываемую кинокамеру заряжают засвеченной (непроявленной) киноплёнкой и заводят пружинный привод. При включении автоколлиматора изображение освещенной миры проецируется объективом 6 в направлении к объективу 10 испытываемой кинокамеры 11. При пуске этой кинокамеры (в моменты открытия obturator) изображение миры отражается от киноплёнки, продвигающейся внутри кинокамеры, и отражается в обратном направлении к полупрозрачному зеркалу 7. Это зеркало отражает изображение миры в направлении к окулярной трубке 8. Наблюдая изображение миры в окуляр, вращают окулярное кольцо 9 и добиваются положения наилучшей видимости рассматриваемой миры. По достижении положения наилучшей резкости по шкале метража на кольце 9 определяют, на какое расстояние наводки установлен объектив испытываемой кинокамеры.

При установке на фокус съемочного объектива сначала на метражной шкале кольца 9 устанавливают цифровое значение расстояния, на которое необходимо отфокусировать объектив, а затем, перемещая объектив на испытываемой кинокамере, добиваются наилучшей видимости, рассматриваемой в окуляр миры. Объективы без червячной оправы и шкалы метража фокусируют их перемещением относительно фильмового канала испытываемой кинокамеры. Перемещают объективы при фокусировке в зависимости от конструкции кинокамеры: или изменяя количество регулировочных прокладок, находящихся между объективом и передней стенкой кинокамеры, или вращая объектив в установочной резьбе. По окончании фокусировки объектив жестко закрепляют на передней стенке кинокамеры специ-

альным стопорным винтом или винтом, стягивающим разрезной хомут. При фокусировке объективов любительских кино съемочных камер наводку производят на гиперфокальное расстояние. Гиперфокальным расстоянием называется расстояние от съемочного объектива до передней границы резкости при наводке объектива на «бесконечность». Величина гиперфокального расстояния зависит от фокусного расстояния объектива и от его относительного отверстия.

Если при фокусировке объектив устанавливают на гиперфокальное расстояние, то задняя граница резкости всегда будет лежать в «бесконечности», а передняя будет находиться на расстоянии, равном половине гиперфокального расстояния. Например, если объектив с фокусным расстоянием 20 мм и относительным отверстием диафрагмы 1:2,8 установить на фокус по «бесконечности», то расстояние до передней границы резкости будет равно 4,78 м. Если же при установке на фокус этого же объектива наводку произвести на расстояние 4,78 м (т. е. на гиперфокальное расстояние), то задняя граница резкости останется по-прежнему в «бесконечности», а передняя передвинется вдвое ближе к объективу, т. е. будет начинаться с расстояния 2,39 м. Если же в процессе киносъемки установить диафрагму 1:8, то передняя граница резкости окажется еще ближе — на расстоянии 0,83 м. Таким образом, фокусируя объектив на гиперфокальное расстояние, значительно приближают переднюю границу глубины резкости, облегчая этим пользование кинокамерой. Устанавливая объектив на фокус на автоколлиматоре, величину гиперфокального расстояния устанавливают на метровой шкале кольца 9 в зависимости от фокусного расстояния объектива и его относительного отверстия.

Гиперфокальное расстояние кино съемочных объективов легко определить по формуле:

$$H = 300 \frac{f^2}{2},$$

где H — гиперфокальное расстояние;

f — главное фокусное расстояние объектива.

При пользовании кинокамерами, объективы которых установлены постоянно на гиперфокальное расстояние, наводку на резкость в процессе киносъемки не делают. Для определения границ глубины резкости пользуются таблицами гиперфокальных расстояний, по которым в зависимости от величины действующего отверстия диафрагмы определяют расстояние до передней границы резкости.

Объективы, которые имеют червячную оправу со шкалой метража, устанавливают на фокус по «бесконечности».

В главе «Испытания кино съемочных камер» подробно рассмотрены способы проверки таких объективов съемочным путем. Если объектив правильно отфокусирован на «бесконечность», то все остальные цифровые отметки расстояний на метровой шкале будут совпадать с положением наилучшей резкости. Устанавливая на фокус объектив, имеющий червячную оправу со шкалой метража, освобождают стопорные винты, которыми крепится шкала метража, и снимают ее. Установив метровую шкалу на кольцо 9 автоколлиматора на отметку «бесконечность», пускают кинокамеру и, рассматривая мир в окуляр автоколлиматора, вращают рукой червячную оправу испытываемого объектива до момента достижения наилучшей видимости. Это положение объектива будет соответствовать наводке на «бесконечность».

После фокусировки объектива устанавливают на место шкалу с метражом, стараясь не нарушить достигнутой установки, и закрепляют ее так, чтобы отметка «бесконечность» шкалы метража расположилась точно напротив индекса на оправе объектива.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава I. Типовые узлы и механизмы киносъемочных камер	3
Корпус кинокамеры	5
Грейферный (скачковый) механизм	6
Фиксирующий механизм	9
Фильмовый канал	10
Механизм непрерывного продвижения пленки	12
Обтюратор	13
Приводные устройства	15
Механизмы контроля	24
Съемочная оптика	25
Визирные устройства	26
Общие указания по ремонту кинокамер	27
Глава II. Устройство и ремонт отечественных киносъемочных камер	29
Кинокамера «Кама»	—
Разборка кинокамеры	31
Сборка и регулировка	36
Устройство и ремонт узлов и механизмов	39
Кинокамера «Экран»	49
Разборка кинокамеры	53
Сборка и регулировка	54
Устройство и ремонт узлов и механизмов	59
Кинокамера «Спорт»	61
Разборка кинокамеры	63
Сборка и регулировка	64
Устройство и ремонт узлов и механизмов	68
Кинокамера «Спорт-2»	71
Кинокамера «Кварц»	—
Разборка кинокамеры	75
Сборка и регулировка	76
Устройство и ремонт узлов и механизмов	84
Кинокамера «Кварц-2»	86
Разборка кинокамеры	89
Сборка и регулировка	—
Устройство и ремонт узлов и механизмов	94
Кинокамера «Нева»	96
Разборка кинокамеры	99
Сборка и регулировка	102
Устройство и ремонт узлов и механизмов	106
Кинокамера «Киев 16с-2»	107
Разборка кинокамеры	111
Сборка и регулировка	112
Устройство и ремонт узлов и механизмов	—

Глава III. Устройство и ремонт зарубежных киносъемочных камер	122
Кинокамера «АК-8»	—
Разборка кинокамеры	123
Сборка и регулировка	127
Устройство и ремонт узлов и механизмов	128
Кинокамера «Пентака-8»	136
Разборка кинокамеры	138
Сборка и регулировка	141
Устройство и ремонт узлов и механизмов	142
Кинокамера «Адмира 8Па»	148
Разборка кинокамеры	149
Сборка и регулировка	154
Устройство и ремонт узлов и механизмов	156
Кинокамера «Адмира-Электрик-16»	161
Разборка кинокамеры	164
Сборка и регулировка	166
Устройство и ремонт узлов и механизмов	167
Глава IV. Испытания киносъемочных камер	173
Юстировка киносъемочных камер	182

Захар Аркадьевич Вишневский
РЕМОНТ ЛЮБИТЕЛЬСКИХ КИНОСЪЕМОЧНЫХ КАМЕР

Редактор *О. Н. Барина*
Техн. редактор *Г. Г. Батырева*
Корректор *З. С. Тюрина*
Переплет художника *Б. А. Школьника*

Т-17612. Сдано в набор 19/VIII 1964 г.
Подписано к печати 20/XI 1964 г. Формат
60×90^{1/16}. Объем 11^{3/4} печ. л. Уч.-изд. л. 11.64.
Тираж 12 400 экз. Цена 73 коп. Изд. № 828.
Зак. 1323. Тем. план 1964 г. № 3

Ленинградская типография № 4 Главполи-
графпрома Государственного комитета Со-
вета министров СССР по печати. Социали-
стическая, 14.